الموسوعة العلمية المبسطة

غرائب "الإختراعات" والإكتشافات

المجلّد الخامِس

غرائِبُ "الإختِراعات" والإكتِشافات

Mngool.com

# الموسوعة العِلميّة المبسّطة

هيئة التحرير والترجمة للصّيغة العربيّة :
الدّكتورة خالدة سعيد
الدّكتور مُنيف موسى
عبلة خوري
هادي العلوي
سامي مبسوط
ليلى زهر الدّين
أحمد سعيد محمدية

دار العودة . بيروت

الطَبعَة الأولى

١٩٩٠

يُطـلب مِن دَار العَـودَة - بَيرُوت
كورنيش المزرعة - بنـاية ريفـيـيرا سنـتـر
تـلفون ٣١٨١٦٥ - ٨١٥٣٣٥
تلكس MEREBI ٢٣٦٨٢ _ L _ E
ص . ب ١٤٦٢٨٤

# هذه الموسوعة

تمَّ نقل هذه الموسوعة عن اللغة الانجليزية(*) ، إلاّ ان فريق العمل الذي قام بتعريبها قد أضاف اليها الكثير وطبعها بطابع عربي موضوعي .

ولذلك فإن قسماً كبيراً منها هو مؤلفٌ عن طريق إضافة ما يلزم من موضوعات ناقصة ، أو عن طريق كتابة موضوعات جديدة لم ترصدها الموسوعة بنصها الأجنبي .

لقد توخينّا الدقة في اختيار المواضيعَ التي تَخدم القارىء العربي ، وحرصنا حرصاً مؤكداً على ابراز معالم الحضارة العربية التي أغفلها النص الاجنبي ، كما أكدنا على دور أمتنا العربية في صياغة الحضارات القديمة ، وعلى دورها الفاعل في ذلك ، دون أن نلجأ الى الخطابةِ أو الزعمِ ، وإنما عن طريق احقاق الحقائق التاريخية والعلمية المعروفة والمقررة . وقد فعلنا كل ذلك بلغة مبسطة يستطيع قراءتها الفتيات والفتيان ، وأيضاً الكبار المتمرسون بفن القراءة .

ان دار العودة ، لا تملك وهي تقدم ـ هذا العمل في خمس مجلدات ـ إلاّ ان تشعر بشيء من الاعتزاز لأنها وهي تمارس عملها في النشر لم تنسَ واجبَها القومي . وأن تشكر هيئة التحرير ـ التي أشرفت على الترجمة والتعريف والتأليف والصياغة ـ وأن تخصَّ بالشكر الأستاذة الدكتورة خالدة .

**أحمد سعيد محمدية**
**مدير دار العودة المسؤول**

* استخلصت من سبعة مجلدات صدرت بعنوان «أخبرني لماذا» 'Tell me why»

# كيفَ يجفُّ الدهَان ؟

الدِّهانُ هو مزيجٌ من مادَّةٍ جافَّةٍ وأُخرى سائلة ، والسّائل مِنْهُ هو الجزءُ من الدِّهان الذي يحمِلُ الجافَّ والسَّائح ويساعده على الامتداد . والجامدُ ( الجاف ) منه هو اللون بكلِّ مشتقاته وهو تلك المادَّةُ من المسحوقِ الملوَّن الذي يُدعى : خِضاب Pigments . وتُزاد على هذا المسحوق مادةُ « التينر » ومادَّةُ أُخرى مُوَوِّبة لتُسهِّلَ عمليَّةَ الدِّهان، وأيضاً مادَّةٌ للتَّجفيف تتألَّف من الكوبالت ( عنصرٌ فلزي يميل إلى الاحمرار ) ثمَّ الرَّصاص والمغنيزيا ، وكلُّها تُضافُ إلى السّائِلِ لِتَعْمَلَ بدورِها على امتصاص الزُّيوت مِنَ السائل .

يُجفَّفُ الدِّهانُ بطُرُقٍ ثلاث: أوّلاً بطريقة ( الأكسدة ) على اعتبار أنّ الأوكسجين متَّحدٌ مع الزُّيوتِ في الدِّهان ليُحوِّله الى طبقةٍ حسَّاسة ( Film ) والدِّهانُ الخارجيُّ على جدرانِ المنازلِ يُجفَّف بالطريقة التَّالية : بعد أن يتبخَّر التينر ( Thinner ) ومِثلُ ذلك في دهاناتِ المنازلِ الدَّاخليةِ وتُستعمَلُ الحرارة مراراً لتجفيف الدِّهاناتِ في هياكل السَّيارات والثَّلاجات وبعض الأدوات المنزليةِ وألعابِ الأطفال والسَّتائِر المعدنيَّة وأدواتٍ أُخرى متعددة . وفي هذا المجال فإنَّ الأدوات المدهونة تدخُلُ الأفرانَ التي تعمَلُ بمصابيح كهربائيَّة ذات أشعةٍ تحت الحمراء او بمصابيح الغاز أو زيت الكاز ، وهذا يبدأُ بعد أن يكون « التِّينر » قد تبخَّر ، وهذه الحرارةُ الهادئةُ تسمحُ للجزئيات الصَّغيرةِ جداً في الدِّهان بأن تكبر ثم تزدادُ كبراً مما يسمح للدِّهانِ أن يجفَّ الى النِّهاية . وهذه الطَّريقة تُسمَّى التَّحويل أي تحويل الدِّهان إلى مادَّةٍ صلبةٍ ممتدَّة تماماً كما يصنعُ الماءُ المَغلي عندما تُسلَقُ بـه بيضةُ دجاج إذ تتحوَّلُ البيضةُ من مادَّةٍ سائلةٍ إلى أُخرى صلبة .

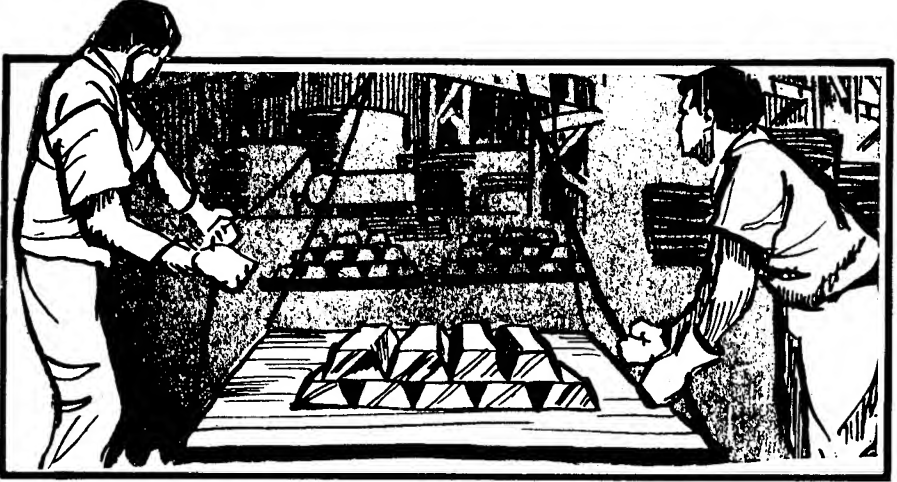
تُجفَّفُ بعض هذه الدِّهانات بواسطة التَّبخير الكُلِّي لمادَّة « التِّينر » وتُجفَّفُ

أيضاً دِهاناتُ الثلك Thellec وورنيش اليابان Latex « وهو يعني عصارة لبن النَّبات » لأنَّهُ إذا وُضع مع الماء يتبخر منه التِّينر ثمَّ يتحوَّل إلى أجسامٍ صلبة . . واليوم تُساعد الكيميائيات على تجفيف الدِّهانات واستعيض بها عن الحرارة .





# مَا هي الفضة السترلينية ؟



الفِضَّةُ هي من المعادنِ الأكثر توزيعاً في العالم ، وحوالى مئتي الف مليون طن تُقوَّم هنا وهناك ، لكنَّها ليست بالأهميَّةِ التي تستحقُّ استخراجها . والفِضَّةُ الخام تكـون في البدء كُتلةً من التُّرابِ المعدنيِّ المتوجِّب فصلُه عنها لأنَّ هذا التُّراب يَجْمَع الكبريتَ مع الفِضَّة ويتَّحد بهما حتى أصبح يُعرَفُ بالمركَّب الكبريتي ، والفضَّةُ جزءٌ من هذا المركَّب ، كذلك النُّحاس والرَّصاص والزَّرنيخ ، ولهذا وَجَبَ نزع هذه المواد عن الفِضَّةِ لتُصبحَ مادةُ الفضَّةِ نقيَّة .

الفضَّةُ مرِنَةٌ عند التعامُل بها ، خاصَّةً وهي بغدُ مادة خام ، ولهذا كان من الصَّعب صناعتها وهي على تلك الحال ، ويُلاحَظُ بأنَّ النُّقودَ الفِضِّيَّة تحتوي على تسعين بالمئة فضَّة والعشرة الباقية من النحاس ، أمّا الفِضَّةُ الاسترلينية ( الخالصة ) التي تُصاغُ منها المجوهرات والأواني الفضِّيَّة فإنها تحتوي على اثنين وتسعين ونصف بالمائة من الفِضَّة وسبعةٍ ونصف بالمئة من النُّحاس .

والإسم ( استرليني ) أُطلِقَ على الفِّضَّة النَّقيَّة نسبةً إلى عائلةٍ المانية تُدعى استـرليـنغ وهـم تُجَّارٌ ألمان وأوّلُ من أقْنَعَ الملك البريطاني « جان » عام ألفٍ وخمسمائة واثني عشر ( ١٥١٢ ) بأن يمنحهم ترخيصاً لسكبِ العُمْلَةِ الانكليزية ، وقد تفوَّقوا في هذا المضمار خاصَّة مما جعل اسم ( استرلنغ ) يرافق العملات لهذا الوقت خاصَّة في العملة والأواني الفضِّيَّة النَّقية والمصنوعة من فضَّة ( استرلنغ ) وأحياناً بشارةٍ اخرى معروفة لكنَّها تختلف باختلاف البلد المصنِّع ، أمَّا في انكلترا فعلامة ( اسد ) « Lion » هي المعروفة .

كان من المتعذِّر على اي انسانٍ ان يقتني الأواني الفضية والتي تحمل شارة استرلنغ لارتفاعِ اسعارها ، ولهذا رحَّب الناس جميعاً باكتشاف اواني شفيلد الفضية Sheffield ، ولكي تُصنع هذه يتوجَّبُ دمجُ لوحةٍ من الفضَّة وأخرى من النُّحاس وتضمُّ الاثنتان معاً بطريقةٍ تخصَّصت بها مدينة «شفيلد» ومدينة « برمنغهام » في انكلترا ،ومع ذلك لم تكن هذه المصنوعات بخسَةَ الثَّمن . ولكي تُخفَّضَ الأسعارُ لهذه الأواني عَمَد الأخصَّائيون الى زيادة التَّغليف بأيِّ نوعيَّةٍ من المعادن بطبقةٍ شفافةٍ جداً من الفضة بواسطة المضخَّات الكهربائية .

إنَّ الأواني الفضية مستعملةٌ في كُلِّ بلدٍ من العالم ، كما أنَّها تُستغلُّ في صناعاتٍ أخرى، ونعني هذا النوع من الفضَّة .





# متى تمّ تعليب الطعام ؟

لا يُمكنُ التصديق بأنَّ تطوير تعليب الطّعام كان للقائد الفرنسي نابليون اكبر الأثر فيه ، إذ مرت على الإنسان مئات من السنين لم يجد في الواقع الحياتي مُنفذاً ولو صغيراً لحفظ المأكولات من التعفُّن، ولكنَّ نابليون وفي غمرَةٍ من حملاته العسكريَّة تفتَّقَ ذهنه عن فكرةٍ كانت الزاوية الأساسية في تعليب الطّعام وحفظهِ من التفسُّخ والاهتراء ، وتُعتبر هذه الخُطوة القفزة الأولى في هذا المضمار. ومن المعروف أن الجيوش الفرنسية من المشاة البحريّة والبرّية التي كانت تحاربُ في حملاتِ نابليون خضعت كُلُّها لتقنينٍ غذائيٍّ معيَّن اقتصر على السَّمك المدخَّن Smokened fish واللحمِ والملحِ . ولَم يقتصر التقنين على النَّوعيَّة بل تعداه الى التَّوقيت حيثُ حُدِّدت اوقاتٌ متباعدة لوجبات الطعام. وهذه الاحتياطات القاسية ذهبت بالكثير من الجنود الفرنسيين وراء متاريسهم بعد مرض الحَفَر Seurvey وهو داء يضربُ دم الانسان حتى الموت ، وأمام نكبةِ فرنسا هذه خصَّصت الحكومة الفرنسية عام ألف وسبعمائة وخمسة وتسعين ١٧٩٥ مبلغ اثني عشر ألف فرنك فرنسي . . . ١٢٠٠٠ كمنحة لمن يُقدِّم ( الطعام الطازج ) للجيوش الفرنسية البحرية والبريَّة والمشاة والذي يكون كافياً لاطعامهم. مرَّ زمنٌ طويلٌ حتىَّ تقدم رئيس الطبّاخين ويدعى نيكولاس أبيرت Nicholas Appert القاطنُ خارج باريس ليستلم الجائزة المخصصة له منذ خمسة عشر عاماً وهي ١٢,٠٠٠ فرنك فرنسي كما ذُكر .

ولم يكن نيكولاس أبيرت قد أتى بالمعجزة بل وضع تصميماً لتعليب المأكولات بأن أتى بأوعيةٍ زجاجية تُسمى wide mouth أي زجاجة عريضة

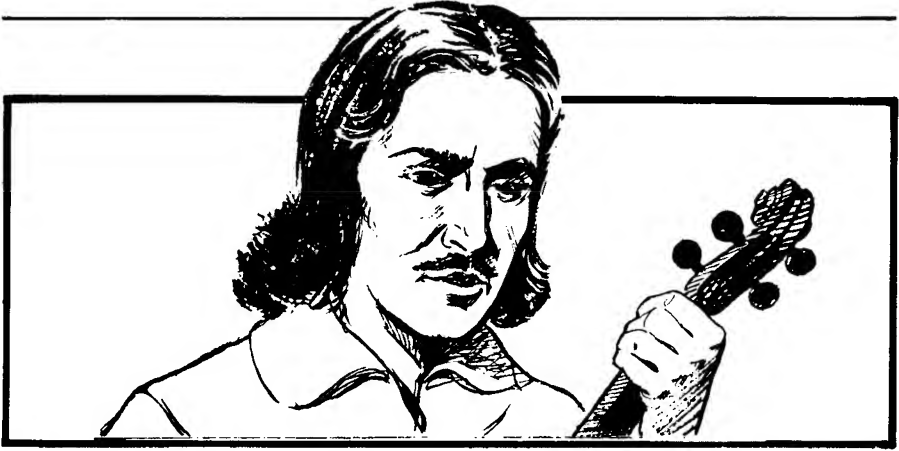
العُنُق تُختَم بقطعةِ فلِّينٍ مع شريطٍ نحاسيٍّ خاص ( Wire ) ثم تُغلَّف هذه بقطعةِ قماشٍ ويُحكمُ إقفالها داخل هذا الكيس، والأوعية الزُّجاجيةُ هذه تخضعُ بعد تعبئتها بالمأكولات الى عمليَّةٍ اخرى هي إنزالها في الماء المغليِّ مع الغطاء القطني (Lid) حتى تمتدّ الحرارةُ العاليةُ إلى الداخل بعد أن تكونَ الحِلَلُ قد أُقفلَتْ هي الأخرى على ما فيها من أوعيةٍ زجاجيةٍ ( قطرميزات) ..

وبَقِيَتْ هذه الطَّريقَةُ سارية المفعول حتى الآن ، لكنَّها لا تشمل جميع المأكولات ، ورغمَ أنَّها لم تكن الأمثل في حِفْظِ الأغذية المتنوعة فقد اعتقد « نيكولاس أبيرت » أنها على الأقل تَمْنعُ تَسرُّبَ الهواء إلى الدَّاخل خاصَّةً بالنسبة للمأكولات النَّاضجة .

ولِحِفْظِ الأطعمةِ كانت الدراساتُ تتوالى ، وكُلُّها تركِّزُ على تنقية الأطعمة من الجراثيم (الباكتريات) بعد طهيها حتَّى توصَّل العالمُ البريطاني بيتر ديراند « Peter Durand » الى اكتشاف التَّعليبِ بواسطةِ عُلَبِ التَّنَكِ والتي تُسمَّى تِنْ كانستر Tin Canister وكان ذلك في عام ١٩٠١ . ويُؤكِّدُ العارِفونَ بأنَّه آقتَبَسَ فِكْرَةَ التَّعليب من عُلَبِ الشاي وطريقة تعبئتها، وهي طريقةُ كـانستر ، وبقيت الولايات المتحدة الاميركية تدعو هذه الطريقة (كَـنِنْ ) مُخْتَصِرَةً إياها بكلمة Canning بينما اختصر الاسم في انكلترا فكان تِنِنْ ( Tinning ) .

أُسِّسَ عام ألفٍ وثمانمائةٍ وتسعة عشر ١٨١٩ أوَّلُ معملٍ لتوضيب السَّمكِ فقط على طريقة التَّعليبِ، وكان صاحب المصنع يُدعى إزراداجت Ezradagget من مدينة نيويورك في الولايات المتحدة الأميركية ولم يَمْضِ عامٌ واحد حتَّى بدأ توضيب الفاكهة والخضار في أوعيةٍ زجاجيَّةٍ في مدينة بوسطُن. ومن الأهمية بمكان ان تخضع الأواني للغَلْي وكذلِكَ المأكولاتُ بهَدَفِ التَّخلُّصِ من جميع الجراثيم الصَّغيرةِ فيها مثلَ العَفنِ والبكتيريا والتَّهمُّر وهذه كُلُّها تُؤدي لإتلافِ الأطعمةِ الطازجة . وعمليَّةُ الإقفالِ المُحْكَمِ للأواني الزُّجاجيَّةِ ضروريَّةٌ جداً حتى لا يتسرَّبُ إليها الهواء .

# لماذا كمانُ "ستراديفاريوس" باهِظةُ الثمَّن؟



صنِّفت الآلة الموسيقيةُ الفريدةُ التي صمَّمها وحقّقها انطونيوس ستراديفاريوس الإيطالي التَّبعية كأكثر الأغراض وأغناها تكامُلاً بعد الانسان. بدأ ذلك الحدث يوم التحَقَ انطونيوس بأحدِ المحلاَّت المخصَّصة لصُنع « الكمانات » ويُدعى صاحِبُهُ « نيقولاس آماثي». وكان انطونيوس آنذاك في الثامنة عشرة من العُمر، ولم يَكُنْ إلاَّ عاملاً في ذلك المصنع، لكنَّه تمكَّن بفترةٍ قصيرةٍ من الزَّمن ان يقتبسَ الكثيرَ مما حولَهُ وأن يتمتَعَ بمقدرَةٍ فائقةٍ مما جَعَلَ مُعَلِّمَهُ يثقُ به ويُسَلِّمُهُ عَمَلَ كمانٍ بكاملهِ مُنفرداً .

وهذه الثِّقة بدأت تتفاعلُ في عمل انطونيوس إذ بدأ يُطوِّرُ تصاميم تتعلَّقُ بهذا العمل. والكمانُ الذي حمـلَ اسمَهُ يـظهرُ فيـه العديـد من التَّبدُّلاتِ التي تختلف بأكملها عن النَّماذج المصمَّمة من قَبل،والتي سَبقَتْ عصرهُ بكثير، فهو الذي صممَّ وصنع عدَّة آلاتٍ مميَّزةٍ مما جَعَلَهُ من الأثرياء وهو لم يتجاوز سنَّ الأربعين بعد، ومع هذه الثَّروة فقد ثابر على صناعةِ الكمانِ واستمرَّ فيها حتى آخر

أيامه ، عندما توفي وهو في الثالثة والتسعين من العُمْرِ .

وفي حياة ستراديفاريوس خرجت إلى العالم من بين يديه اعدادٌ كبيرةٌ من الكمانِ وغيره وصلت إلى ألفٍ ومائة قطعة ١١٠٠ ، ومن بين الآلاتِ الموسيقية التي صنعها أنطونيوس الكمان الفيلونسيس ، وعدَّة آلاتٍ وتريَّةٍ أخرى، وصلت هذه القطعُ الى ستمائة قطعة ٦٠٠ ومازالت تُسْتَعْمَلُ حتى الآن .

هنا يأتي السُّؤال : لماذا ارتفع سعرُ كمان ستراديفاريوس لهذه الدَّرجة؟ إن كمان ستراديفاريوس يتمتَّعُ بكُلِّ المواصفات الدَّقيقة ورغم أنـه قُلِّدَ في الكثير من الحـالاتِ فقـد بقي يحـافظُ على أنـاقتِـهِ وصفـاء اللَّحنِ الـذي يؤديـه هـذا الكمان ، وقد فَشِلت كُلُّ المحاولات لتقليـده . وهناك ردٌّ آخر هو نوعيَّةُ المواد التي استعملها أنطونيوس في تصميم هذا الكمان،والطريقةُ التي استعملها هواتـه ، ومنها اقتناؤه لنوعيَّةِ الخشَبِ أوَّلاً مركزاً على الصِّفةِ الجماليَّةِ فيه ، ثُمَّ النَّوعيَّة، ويبقى الفارق الأهم وهو صقلُ الخشبِ وثباتُ البرنقة.( Varnish ) وهناكَ من الاخصائيين من يعتقد بأنَّ ستراديفاريوس وبعضُ صُنَّاعِ الكمان الايطاليين كان لديهم في تلك الحقبة من الزَّمن خفايا واسرارٌ تتعلقُ بهذه المِهنة خاصَّةً تحضيرُ «الورنيش» مما عجِزَ عن كشفِهِ العِلمُ الحديثُ حتى الآن .

لماذا الورنيش (البرنيق) هو الأهمُّ في صُنع الكمان ؟ ذلك لأنَّه يحفظُ كـلَّ الأصواتِ المـوسيقيةِ التي تَنْبعِثُ مِنَ الكمـانِ بكُلِّ نقـاوةٍ ويحفظُ الخَشَبَ مِنَ التَّلفِ لذا كان استعمالُهُ موسمياً على الخشب في مـراحل معيَّنَـةٍ لكي تخترقُ هذه المادَّةَ جميعَ مسامِّ الخشبِ ، وتُبقي لها ليونتها وجمالها لأنَّ ليونَةَ الخشبِ في الكمان تُبَلْورُ الصّوتَ في اللَّحنِ وتُنقِّيه .وستراديفاريوس على ما يُعتقد كانَ قد حصل على القاعدةِ الأساسيَّة لصُنع البرنيق ( الورنيش ) واستَعْمَلَهُ بمهارةٍ فائقةٍ مما جعل كمانَهُ منيع التَّركيبِ وقادراً على الاحتفاظِ بأصواته الفريدةِ في العَزْفِ حتى الآن .

لقد خلق ستراديفاريوس آلةً متكاملةً وعرفَ كيف يُخلِّدُها .

# ما هو خشبُ التلبيسْ ؟

خَشَبُ التَّلبيس هو قشرةُ الخشبِ المحوَّلةِ الى ألواحٍ اعتياديَّة ولا تزيدُ سماكتُها عن واحدٍ بالمائة من البوصة او الرُّبع من البوصةِ وأحياناً تكونُ هذه الألواحُ بسماكَةِ خمسة على ستة عشر ٥/١٦ من البوصة وهي في الغالب تُصنَعُ من الخشَب الثَّمين لأنَّها تَسْتُرُ نوعيَّةَ الخشبِ البخْسِ الثَّمن فتُكسِبُهُ جمالاً ومنظراً أنيقاً وقيمةً ثمينةً في نفس الوقت .

يرجع وجودُ هذا النوعَ من الخشبِ الى آلافِ السنين الماضية، لأن المصريينَ القُدامى قطَعوا الألواحَ من الخَشَبِ النَّادرِ الجميلِ بطريقةٍ بدائيَّةٍ والصقوا تلك الألواحَ على خَشَبٍ عاديٍّ وصنعوا مِنها أي من الألواح أوانٍ منزليَّة تُباعُ للأثرياء مِنَ الشَّعب .

وبَقِيَت صناعةُ خَشَبِ التَّلبيسِ ولزمنٍ طويل تَتِمُّ باليدِ العاملةِ إلى أن حَلَّت سنة ألف وثمانمائةٍ ١٨٠٠ عندما بدأت آلاتٌ مُستحدَثَةٌ بالقيام بهذا العمل ، ولذا أُدخِلَتْ على الأخشابِ تحسيناتٌ كبيرةٌ ممَّا ساعد على استهلاك كميَّاتٍ وافرةٍ من خشبِ التَّلبيس ليس فقط في صُنْعِ الأثاثِ المنزليِّ، بل وفي صناعةِ الأبوابِ والطاولاتِ ( المناضِد ) وأشياء أُخرى مُنوَّعة .

أمَّا بقيةُ الأنواعِ فقد صُنِعَتْ مِنْ خشَبِ الوَرد ( أسمر ) وخَشَبِ الأكاجو وخشب الجوز ونوعياتٍ أُخرى ثمينةٍ من الأخشابِ دخلت في الاستهلاك العام . والطَّريقة الحديثةُ لقطع أخشابِ التَّلبيسِ أو القِشرة هي إمَّا بتشريحها أو بقشرها ، وفي حالةِ التَّشريحِ يُقْطَعُ جِذعُ الشَّجرَةِ أوَّلاً الى أجزاءٍ

بشكلٍ مستطيلٍ وتأتي آلةٌ حادةٌ كالسِّكينِ القاطعةِ لتُكمِلَ العَمَلَ فتُشَرِّحُ الألواحَ إلى قشرةٍ حَسَبَ السَّماكةِ المطلوبة ، وفي حالةِ القشْرِ فإنَّ الجذْعَ يدورُ على محْوَرٍ داخلَ ( مخروطةٍ كبيرةٍ ) يقابِلُ الجذعَ سكِّينٌ حادَّةٌ تقومُ بعمليَّةِ القَشْرِ في ألواحٍ متساويةٍ طويلةٍ تُشبهُ الى حدٍّ كبيرٍ رُزَمَ وَرَقِ الاستعمال . وعندها تبدأُ عمليَّةُ التجزئةِ فيُقطعُ القِشْرُ بالقياساتِ المختلِفَةِ ثُمَّ يُجفَّفُ جيِّداً ويَخْضَعُ لعمليَّةِ تلصيقٍ بواسطةِ الضَّغطِ الآليِّ ثُمَّ يُصقَلُ الخَشَبُ بوَرَقِ الزُّجاج Sand Paper لِيُصْبحَ أملساً كالحرير اللَّماعِ ( السَّاتان ) . ومِن أهَمِّ الطُّرُقِ التي تحتاجُ لخَشَبِ التَّلبيسِ هي أن يُلبَّسَ بِهِ الخَشَبُ المضغوط .



# كيفَ صُنِعَ الرَّصاص ؟

كانت العصيُّ والحجارة أسلحة إنسان ما قبل التاريخ ضد أعدائه ، ومرَّت أزمانٌ عديدةٌ قبل اكتشاف الانسان لطرقٍ حديثةٍ مكَّنَتِ القذائفَ من الوصولِ وبسرعةٍ الى أماكن أعدائه مهما كانت بعيدة .

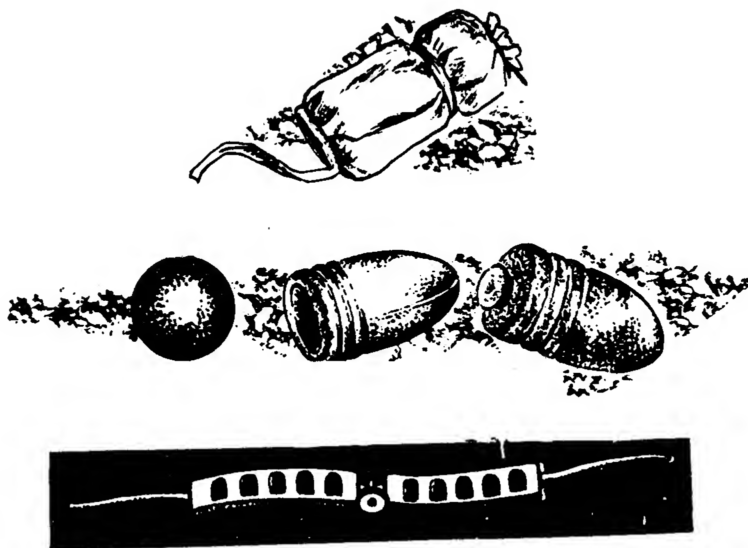
وضع الانسانُ حجر الصَّوانِ الحادِّ في رؤوسِ السِّهامِ وأطلقها من الأقواسِ وكذلكَ وضَعَ الحصى في أقمطةٍ جلديَّةٍ (المقلاع ) ووجَّهها الى أعدائِهِ وبعدَ كُلٍّ هذا دَمَجَ ( وحَّد ) بين مبدأ المقلاعِ والقوس ليبتكِرَ منهما المنجنيق « CataPults » وهي آلةٌ تمكَّنت أن توجِّه حجراً يعجز الانسانُ عن تحريكه الى البعيد ، هذا وكانت الخطوةُ الهامَّةُ التَّاليةُ اختراعُ البارود الذي لم يَمْنَع الانسانَ من استعمال الحجارةِ والعصي .

إنَّ المدافعَ الأولى قَذفت بالسِّهام المغطّاة في آخرها بطبقةٍ من الجلد لتنزلِقَ في ماسورةِ المدفعِ بسهولة ، وذلك في الموضع الذي كانَ يوضَعُ فيه الرِّيشُ في نِبالِ القوس . هذا واستُخدمت كُراتٌ من المعدن كالحديد والبرونز .

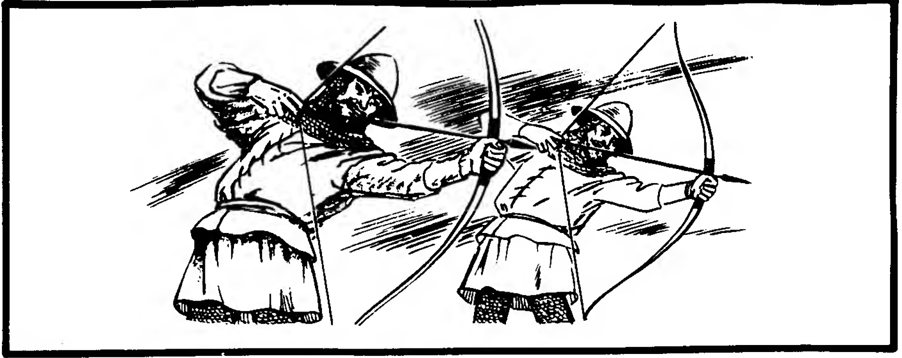
استُعمِلَ خلال فترةِ الاستعمارِ البريطاني لأميركا نوعٌ من القذائف البدائية وكان بإمكان كلِّ جنديٍّ أو صيَّادٍ أن يصنع قذائِفَهُ بنفسه بواسطة قالبٍ خاص هو عبارةٌ عن آلةٍ تُشبهُ كسّارة الجوز وحَيثُ توضع الجوزة للتكسير بواسطة الضغط كان يوجد تجويفتان مستديرتان وعندما يُقفَلُ القالبُ تُشكِّل التجويفتان فراغاً لكُرةٍ ذات فتحةٍ ( فوّهة ) صغيرةٍ يُصبُّ من خلالها الرَّصاصُ المصهورُ والذي يبردُ بسرعةٍ ويكتسبُ الصَّلابة المطلوبة وعندها يُفتحُ القالبُ وتَنزعُ منه القذيفةُ الرَّصاصيَّة . أمّا بنادقُ تلك الأيام فكانت تُلَقَّمُ بطريقةٍ بدائيَّة، فالبارودُ الموضوع في قارورةٍ خاصَّة او ( قرنٍ للبارود ) كان يُسكبُ

بعياراتٍ خاصَّةٍ لِحشوِ ماسورةِ البندقيَّة ومن ثمَّ يتمُّ حشوُ القذيفةِ المغلَّفةِ بقماشٍ أو بجلدِ الإبلِ الأسمر ، وذلك يُدفَعُ في داخل الماسورة بواسطةِ شيشٍ ـ « Ram Road » وتُطْلَقُ الحشْوَةُ بواسطةِ شرارةٍ من حجر الصُّوان .

تمَّ في أوائلِ القرنِ التَّاسع عشر اختراعُ الكبسولةِ وهي كنايةٌ عن مجمع صغيرٍ من النُّحاس توضع داخله طبقةٌ رقيقةٌ من البارود ويوضَعُ فوقها ترسٌ من الورقِ المعدنيِّ لتثبيتها في موْضِعِها وتنفجر عندما يُضربُ على الكبسولةِ ضربةً حادّة . هذا وقد استُعيض بالكبسولة عن حجرِ الصُّوّانِ والفولاذِ في البنادق القديمة . وعمد الإنسانُ في ما بعد إلى حفر داخل الماسورة بشكلٍ لولبيٍّ مما يسمَحُ للقذيفة بالانطلاقِ في خطٍّ مستقيم ، ومع الوقت حلَّت القذائفُ الاسطوانيَّة بَدَل الكُراتِ الرَّصاصيَّة . أمَّا اليوم فالقذائفُ إجمالاً شبيهةٌ بالزُّجاجاتِ حيثُ توضعُ الرَّصاصةُ في عُنُقِ الزُّجاجةِ والبارودُ في القسْمِ النُّحاسيِّ الأكثرِ اتِّساعاً منها .



# مَن اخترعَ القوس والنَّشّاب ؟



كان القوسُ والنشّابُ منذُ أقدَم ِ العصور سلاحي الإنسان الرئيسيين ، يُدافع بهما عن نفسه ضدَّ الأعداء ، ويستعمله عند التَّفتيش عن المأكل ِ والغذاء إذ بهما يتمكَّن الانسانُ من صيدِ الحيواناتِ البرِّيَّة التي كانت غذاءه كما أمَّنَ عن طريقهما المأوى الأمين والألبسة. ليس لدينادليلٌ عن أوَّل إنسانٍ صنع القوْسَ والنَّشّاب ، لأنَّ تاريخ هذا السلاح يرجعُ إلى البعيد من الأزمنة ، ويرجَّحُ بأنَّهما استُعملا في العصرِ الحَجَرِيِّ ، لأنَّ هناكَ رسوماً يرجِعُ تاريخُها إلى آلافِ السِّنين موجودةً على جدرانِ الكهوفِ يظهر فيها رامي النِّبالِ يَشُدُّ قوسهُ وهناك أيضاً رؤوسُ نبال ٍ صُنِعَت من الصُّوانِ وقد وُجِدَت في جميع أقطار العالم .

تطورت في القرون الوسطى طريقة تصويبِ النِّبال ِ إلى درجةٍ عاليةٍ في كلٍّ من فرنسا وإنكلترا، ومن أهمِّ المعارك والحروب في التّاريخ التي استُعْمِلَ فيها القوسُ والنّشّابُ ، كسلاح ٍ رئيسي ، هناك معركة هاستنكز Hastings التي انتصر فيها ( وليم المنتصر ) بفضل تفوّق الرُّماة الذين كانوا يطلقون نبالهم صعوداً إلى السَّماء

لتنزِل حادَّةً على أعدائه البريطانيين .

يدخُل رميُ النبال أو طريقة تصويبها في عمليَّةِ القوسِ والنَّشّاب ذاتها ، ولقد ربطت قِصَصُ البطولات العالميّة الرومانسيّة التي نعرفها اليوم بقصص البطولات العالميَّة الرُّومانسية والتي تأتي معظمها على ذِكر القوسِ والنَّشّابِ مثل قصَّةِ « روبن هود » و « وليام تل » . والواقع أنَّ أكثريَّة القصصِ القديمة تروي عن مبارزاتٍ كثيرةٍ في رَمي النِّبال، وكلٌّ من هذه الأقواسِ والنِّبال توجِبُ الصِّناعة المُتقنة والاعتناء الفائق بها، وانتقاء نوعيَّةٍ ممتازةٍ من الخشبِ لِصُنعها . ومن المعروف أنَّ القوسَ يُصْنَعُ عادةً من الخَشَبِ المسمَّى حسب الطُّقوس Yew ، وهو خشبٌ يؤخذ من شجرة تعيش آلاف السنين ويأتي من إيطاليا وإسبانيا وشواطىء أميركا الغربيَّة . والسَّهْمُ الجيِّد يُصنع من قطعةِ خشبٍ واحدةٍ ، ويجب ان يكون القوسُ بطولٍ من خمسةِ أقدامٍ وثمانية إنشات الى ستة أقدام ، وكذلك من ٣٦ إلى ٨٠ باوند Poundsولكي نستعمله يجبُ ان نكونَ أشِدَّاء . هناك أقواسٌ خاصَّةٌ بالنِّساء لكنَّها أصغرُ حجماً ولا يزيدُ طولُ كلٍّ منها عن خمسةِ أقدام عرضاً وطولاً وستةِ إنشات فقط، ويحتاج من قوَّة النساء لِسَحْبِهِ أو الرِّماية به فقط ما بين ثمانية عشروخمسة وثلاثين باونداً Pounds . أمّا النِّبالُ فإنها تُصنع غالباً من خشب شجر الصنوبر النرويجي ، ومِن فئةٍ خاصَّةٍ من خشب الأرْز ، وفي النِّبال توجَدُ حَربةٌ تُصنَعُ من الفولاذ وتُثبَّتُ على أحد أطرافه، أما في الطرفِ الآخر فتوجَدُ قطعةٌ معدنيَّةٌ تُسمَّى (تكمة) ويُثبَّتُ تحت هذه القطعةِ (اللَّمة) ثلاثُ رِيَشٍ تحفظُ توازُنَ السَّهم أثناء انطلاقه، كما يلزمُ للرجال أسهُمٌ بطول ثمان وعشرين بوصة ( ٢٨ ) وللنساء من أربع وعشرين الى خمسٍ وعشرين بوصة (٢٤ ـ ٢٥). أمّا الجديدُ من الأقواس والنبال فإنه يُستعمَلُ في رياضةِ ( القوس والنشاب ) «Archery» إلى جانب استعمالها من قِبَلِ العديدِ من النَّاس لصيدِ الغُزلان والدببة وحيواناتٍ ضخمةٍ أُخرى .

# مَـا هو الطِّلاء بالكهربَـاء ؟

مئاتُ الأشياء المستعملةِ في حياتنا اليوميَّة مطليَّةٌ بواسطة الكهرباء ، فالزِّينةُ المعدنّيةُ في السَّيارات مطليَّةٌ بالكروم ، الملاعق ، السكاكين والشُّوَك يمكنُ أن تكونَ مطليَّةً بالفضة ، وهناك أشياءٌ عديدةٌ أُخرى في المنزل يمكن أن تكون قد طُليَت بالنُّحاس .

الطِّلاَء الكهربائيُّ إذاً هو عمليَّةُ طلاء طبقةٍ معدنيّةٍ على جسمٍ ما باستخدام تأثير التَّيار الكهربائيِ، والقصدُ من الطِّلاء الكهربائى هو إعطاء رونقٍ أفضل أو حفظ الجسمِ المطليِّ من التّآكلِ والصَّدأ، وفي بعض الأحيان يكونُ القصدُ صحيّاً كما في حالة طلي الفولاذ المستعمل في علب التنك المستخدمة في التعليب .

لطلي جسمٍ ما يلزمُ ثلاثةُ أشياء :

الأول : توفُّر تيار كهربائيٍّ مُستَمِر .

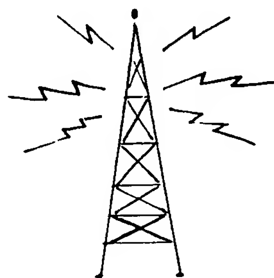
ثانياً : قِطعةٌ من المعدن الصافي .

ثالثاً : سائلٌ يحتوي على المعدن الـمُستَخْدَم في الطِّلاء بشكلٍ مُركَّب .

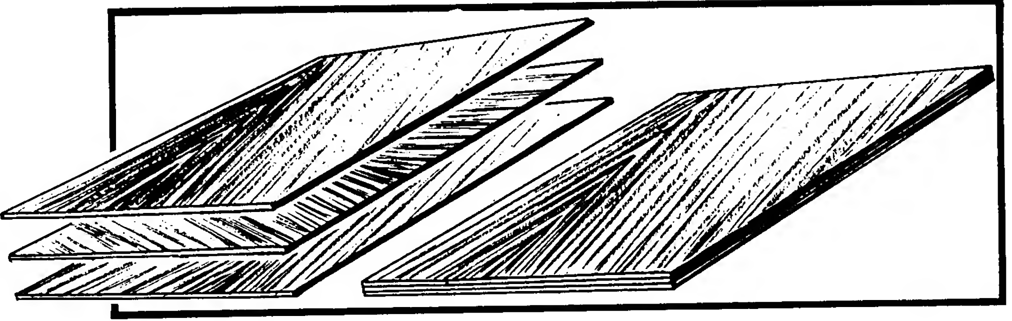
ولنتصوَّر الآن كيفيَّة طلاء مِسمارٍ بالنحاس مثلاً ، من أجل ذلك نأخذ وعاءً زجاجياً ونضع فيه محلولاً من سُلفات النُّحاس مُذَوَّباً بالماء، وهكذا نحصلُ على السّائلِ الذي يحتوي على المعدن اللاّزمِ للطّلاء ثمّ نضَعُ قطعةً مِنَ النُّحاس الصّافي ونصلُها بأحد قُطبي بطّاريَّةٍ كهربائية ( القطب الموجب ) والبطارية هي مصدر التيار الكهربائي المستمر واللاّزم في عمليَّة الطِّلاء، ونضع المسمار في السائل داخل الوعاء ثم نَصله بالقطب السّالب للبطّارية الكهربائية بعد تنظيفه جيِّداً من الزُّيوتِ والغُبار، وعندما يمُرُّ التَّيارُ الكهربائيُّ تحصَلُ عمليَّةٌ مثيرةَ

للاهتمام إذ يُلاحظُ أن المسمار يكسبُ طبقةً من النُحاس تزداد سماكتُها شيئاً فشيئاً ، لتُشكل الطلاء وأن قطعة النحاس المتَّصلة بالقطب الموجب تَخْسَرُ كمِّيَّةً مساويةً لتلك التي غطَّت المسمار أثناء عملية الطلاء وكأنَّ معدن النُحاس ينتَقِلُ من القِطعةِ النُحاسيةِ عبر المحلول ليُغطِّي المسمار المنوي طلاؤه وتبقى كميَّة سلفات النُحاس في المحلول على حالها . ويمكن تكرار هذه العمليَّة بأشكالٍ متعدِّدةٍ باستخدامِ معدنٍ مختلفٍ في كلِّ مرَّة ومحلولٍ مناسبٍ يسمحُ بالحصولِ على طلاءٍ كهربائي بمعادنَ شتَّى .

وما يحصلُ في الواقع هو تحليل ذرات المحلول وسلفات النحاس إلى نحاسٍ صافٍ يذهب الى القطبِ السالبِ وإلى شطرٍ يتَّحد بنحاسِ القطعة المعدنية ليُعيد تكوين المحلول من جديد .



# مـا هو الخشب المعاكس ؟

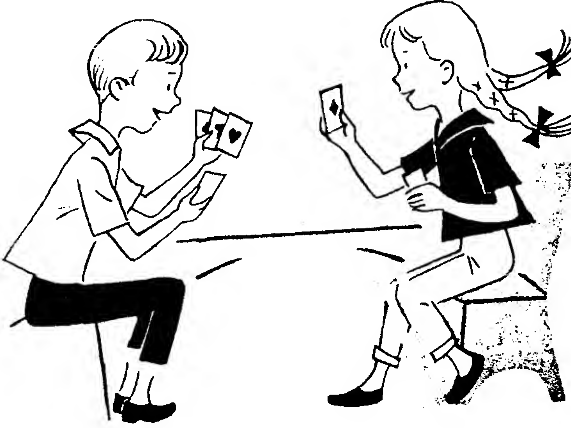


تتطلَّبُ صناعةُ الخَشب المعاكَسِ عدَّةَ صفائحَ مِنَ القُشورِ الخشبيَّةِ تكونُ بين ثلاثٍ وخمسٍ إلى سبعِ قُشورٍ أو أكثر، بحيثُ يكونُ اتِّجاهُ الألياف في كلِّ طبقةٍ معاكِساً للطبَقةِ المجاورةِ لها ، وهذا الصُّنعُ يعطي الخشبَ المعاكَسَ مُقاومةً مُميَّزة ، والخشبُ المعاكَسُ يكونُ بسماكاتٍ ( كثافاتٍ ) مُتنوِّعةٍ تتراوحُ بين ١/١٦ واحـدٍ على ستة عشـر من الإنش وواحـدٍ وثـلاثـة من ثمـانيـةٍ من الإنش ويتمُّ صُنعُ الخشب المعاكَس . بـاستخدام غِـراء ضـدَّ النَّشِّ وآخر ضدَّ الرُّطوبة وهذا يتوقَّفُ على استعمالهِ فإمَّا أن يكونَ مِنَ الخارجِ أو مِنَ الدّاخِل،وأوَّلُ ما صُنِّعَ الخَشَبُ المُعاكَسُ كان حوالي عام ألفٍ وثمانمائةٍ وثلاثينَ ١٨٣٠ وكانَ استعمالُهُ محدوداً آنذاك حتى عام ألفٍ وتسعمائة ١٩٠٠ ، ثُمَّ انتشَرَتْ صناعَتُهُ في أماكِنَ كثيرة وزاد استعمالُهُ خاصَّةً في الأماكن المخفيَّة من أثاث المنازِلِ وفي الأبوابِ الدّاخليَّةِ وعلى ظهر المرايا وأشياء أُخرى مُتنوِّعة .

وعندما اكتُشِفَ الغراء ضدَّ الماءِ ابتدأت هذهِ النَّوعيَّةُ مِنَ الخَشب تَشُقُّ

طريقها إلى بناءِ السُّفنِ وأقسامٍ داخليَّةٍ مِنَ المنازل كذلِكَ أحياناً واجهات خارجيَّة .

والكميَّةُ الوافيةُ من هذا الخَشَبِ التي ما زالت تُستَعْمَلُ في الولايات المتّحدة الأميركية هي من خشبِ الشَّربينِ المعروفِ بشربين ( دوغلاس ) . وفي عامٍ واحدٍ يُصْنَعُ مِنهُ أكْثَرُ من ثلاثةِ ملياراتِ قدمٍ مُرَبَّع . أمَّا في الوقت الحاضِرِ فهناكَ نَوعيَّاتٌ مُتَعَدِّدَةٌ مِنَ الأخشابِ وكُلُّها صالحةٌ لإنتاج الخشب المُعاكَسِ مثل الأكاجو والجوز والحَوْر وشجرة التَّبوك والسِّنديان ، وهذا كُلُّهُ يعودُ لتزيينِ المنازِلِ وتَجميلها .



# كيف بدأت صناعة ورق الجدران ؟

قَبل مائتي سنة كانَ عددٌ قليلٌ من النَّاس يُزيِّنون منازِلَهُمْ بالورَقِ الْمُلوَّن أمَّا الأغنياء في العالم فكانوا يستعملون الخَشَبَ المحفورَ وأقمِشَةَ الستائر والسجاد المُزخرَفَ وأقمِشَةَ البروكار أو الدِّمَقْسِ والدِّيباج ( Erocade )، وتدُلُّ الوثائِقُ القَديمةُعلى أنَّاستِخدام أوراق الجُدرانِ المُلوَّنةِ يَرجِعُ الى عام ألفٍ وأربعمائةٍ وواحدٍ وثمانين ١٤٨١ حيثُ طَلَبَ مَلِكُ فرنسا آنذاك خمسين لَفَّةً من الأوراقِ لاستعمالِها .

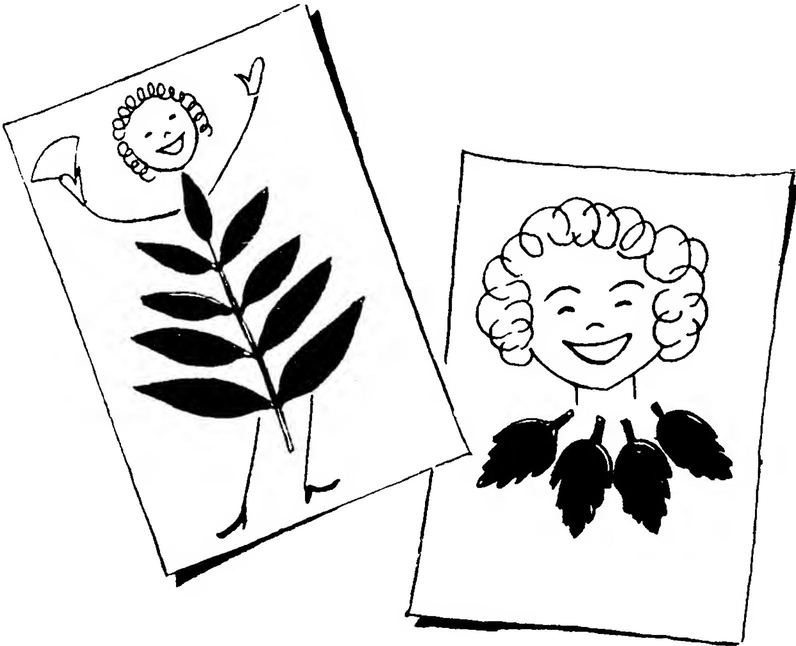
ولهذا نـرى أنَّ أوراقَ الجدرانِ كانت تُرسَمُ باليدِ في ذلك التَّاريخ ، ولها قيمةٌ مميَّزة ، ولم تكن تُلصَقُ مُباشرةً على الجدرانِ كما هي الحالُ الآن والطريقةُ المستعملةُ آنذاك كانت بِلَصْقِ بطانةٍ من « الكنفا Canava » توضَعُ ضِمْنَ إطارٍ ثُمَّ تُثَبَّتُ على الجدارِ مع تَرْكِ فراغٍ معيَّنٍ بينها وبين الجدار وهكذا كانت النَّماذجُ القديمةُ من الأوراقِ نوعاً مِنَ الرسومات الجدرانية Mural.

وجاءت الخُطوةُ الثانية فأوجدت وَرَقَ المُربَّعات وعليها يَعْمَدُ الفنَّانُ الى طِباعَةِ التَّصميم وتزيينها وتلوينها وَرَقَةً بعد الأُخرى . واشتُهِرَت نوعيَّةٌ أُخرى من الوَرَقِ كانت تُسمَّى ورق القطيع ( أي أنَّها مجموعاتٌ مكدَّسة ) وهي مِنَ الجَمَالِ بحيثُ تستأثِرُ بالنَّظرِ وكأنَّها قطعةٌ مِنَ المُخمَل . وتُلْصَقُ عليها ( أي الأوراق ) قِطَعٌ صغيرةٌ من فضلاتِ الصوفِ والحرير بموجَب تصاميم معيَّنةٍ ولغايةِ عام ألفٍ وثمانمائةٍ وثلاثين ١٨٣٠ كان صانعو الورقِ الجداريّ يَعْمَدونَ لِطباعَةِ صفائِحَ مِنَ الوَرَقِ ثمَّ يُلصقونها ببعضها البعض جنباً الى جنب لتُؤلِّفَ ( لفَّةً طويلةً ) ( Roll ) ثُمَّ مكَّنَ اكتشافُ الآلاتِ مِنَ طباعَةٍ مُستمرةٍ على «اللَّفَّة» وهذا ما نعرفه حالياً، الأمرُ الـذي أدَّى إلى زيادة في الإنتـاج وتسهيلٍ في

العمل ، ولذلِكَ أصْبَحَ بمقدورِ أيِّ إنسانٍ عاديٍّ تزيينُ جدرانِ منزِله دونَ نفقاتٍ باهظة

وبالمناسبة فقد استخدم الصينيون أوراقاً ملوَّنَةً لتزيين جُدرانِ منازِلهم مُنذُ بعيدٍ. وكان السُّياحُ يَجْلِبُونَ معهم إلى أوروبا بعضَ هذه الأوراقِ المُلوَّنَةِ القادِمَة مِنَ الشَّرقِ ، ولهذا تأثّرت صناعةُ الورقِ المُلوَّنِ بالطَّابع الصِّيني . ولهذا التّاريخ نَجِدُ أنَّ التّصاميمَ وكيفيَّةَ رسمِ الطُّيورِ والعصافيرِ على الورقِ المُلوَّن تحمِلُ بَعْض النَّزعاتِ الشَّرقيَّة .

وكانَ الأثرياءُ مِنْ سُكّانِ المُستعمراتِ الأميركية يستوردونَ الوَرَقَ الجَميلَ المُلوَّنَ لتزيين منزِلِهِمْ من ( كاثي ) أي مِنْ الصِّين أو يستوردون نماذج الرُّسوماتِ وتَصاميمَ وَرَق الجُدْرَانِ المُلَوَّن .



# كيف يُصنع زُجاجُ النوافِذ الملوَّن ؟



يُتَّخذُ الزُّجاجُ المُلوَّنُ أحياناً كثيرةً كمادَّةٍ أساسيَّةٍ للتَّزيين وخاصَّةً في بيوتِ العبادةِ المسيحيَّة ، لأنَّ النَّوافِذَ تُجمَّلُ فيها بالزُّجاجِ الملوَّن والرسوماتِ التي تُعبِّرُ عمَّا جاءَ في الكتاب المقدَّس .

لا يعلَمُ أحدٌ تاريخَ المبادَرَةِ الأولى لصُنْعِ هذا النَّوع من الزُّجاج ويُعْتَقَدُ بأنَّهُ بوشِرَ به في الشرقِ الأدنى لأنَّه يعتبرُ المصدَر الأول لصناعة الزُّجاج التي بدأ العمل بها مَعَ بدايةِ القَرْنِ التَّاسِعِ ، وقَبلَ هذا التَّاريخ لم يكُنِ الزُّجاجُ قد صُنِّعَ بأشكالٍ مُنوَّعةٍ وبألوانٍ مختلفة .

أمّا الأمرُ الواضِحُ الذي نعرفهُ عن الزُّجاج المُلوَّنِ ( والذي زُيِّنَتْ به نوافِذُ كثيرةٌ وكانت تُعبِّرُ عن قصَّةٍ معيَّنةٍ) فهو أنَّ تـاريخَهُ يَـرْجِعُ إلى سنـةِ تسعُمائـةٍ وتسعٍ وستِّين ٩٦٩ ، وهذا يؤكِّدُ أنَّ عِدَّةَ نوافِذَ أُقيمت في فرنسا وفي كاتدرائيَّة ( ريمز Reims ) بالذّات كانت من الزُّجاجِ المُلوَّنِ وهيَ تَعودُ الى

القرنِ الحادي عشر، وفي رسومِ الزُّجاجِ المُلوَّنِ على النَّوافِذِ يَلْعَبُ الفَنُّ دَوْرَهُ في التَّركيب :

أوَّلًا : أن يكونَ الزُّجاجُ مطْليًّا بلونٍ ثابت .

ثانياً : وُجود اللَّونِ البُنِي على صفحةِ الزُّجاج المستوي لرسم الوجوهِ البشريَّةِ عليها أو ما يُشبِهُ هذه الوجوه من التفاصيل العيديدة .

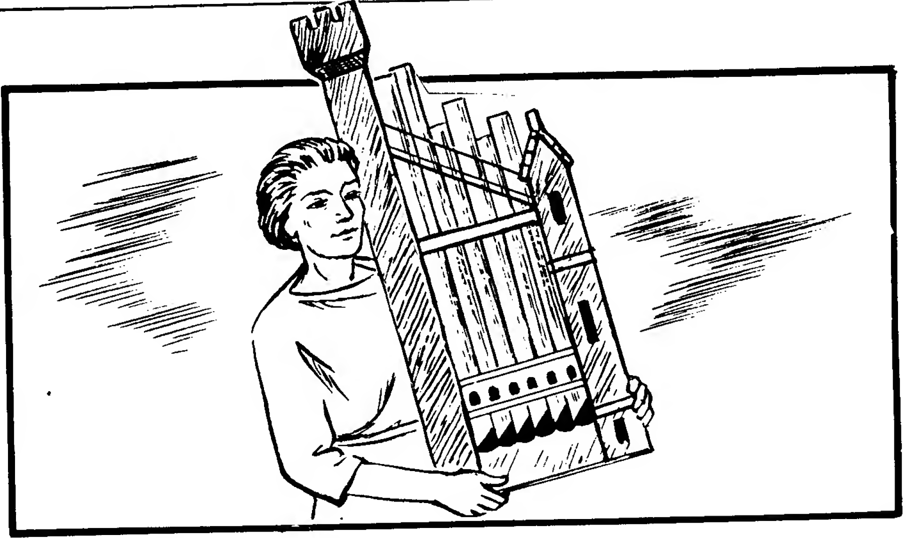
ثالثاً : وجوب وَضعِ قِطَعٍ ( شرائِطَ ) مِنَ الرَّصاصِ ترْبُطُ بعض الزُّجاجَ ببعضه الآخر .

رابعاً : قضبان من الحديد بشكلِ حرف T لحِفظِ الزُّجاج المقطَّعِ وتثبيته في أماكِنه .

خامساً : مكسَّرات من الحجر أو الخشب تَفْصِلُ النَّافذةَ عَنِ الزُّجاج لجعله يُقاوِمُ الرِّياحَ الشَّديدة . ولذلك نرى أن تصميمَ نوافِذَ الزُّجاج المُلوَّنِ يشبه تماماً عملَ لوحةٍ زيتيَّةٍ ، وكُلُّ هذه العوامِلَ توجِبُ على مصمم هذه الصِّناعة أن يأخذَها بعينِ الاعتبارِ عندما يبدأ بتصميم عملٍ ما من الزُّجاجِ المُلوَّنِ .

وهذه هي جميع الشُّروط الرَّئيسية ، ولكي يقوم الرَّسّامُ بعمَلٍ لنافذةٍ واحدةٍ فقط عليه أن يرسُمَ أمامه صورةً طبقَ الأصلِ لقياسات النَّافذةِ ونوعيَّةِ الرُّسوم وألوانها وأمكنَةِ القِطَعِ الزُّجاجيَّة، كلُّ واحدةٍ بحجمها المطلوب، حتى يتمكَّنَ من تكوينها بدِقَّةٍ، وبعدهذا توضَعُ القِطعَةُ الزُّجاجيَّةُ في أتونٍ من النَّارِ الذي يُحوِّلُ بدورِهِ الألوان الى ( مينا Enamel ) ثُمَّ تُضغَطُ هذه القِطَعُ مجتمعَةً لتؤلِّف الصّورةَ الكاملةَ ومِنْ بَعْدُ تُثبَّتُ في مكانها. والألوانُ الرئيسيَّةُ في زُجاجِ النَّوافِذِ المُلَوَّنَةِ هي غالباً الأحمرُ والأزرقُ والأصفرُ ، أمّا في زُجاجِ النَّوافِذِ الملوَّنةِ القديمةِ فكانَ اللَّونُ المرغوبُ هو الأحمَرُ الدّاكِنُ، ثُمَّ يأتي الأزرقُ الذي يمنَعُ الضّوءَ من اختراق الدّاخِل . وبعد هذا أُضِيفت كميَّةٌ من اللَّونِ الأصفرِ الذي يسمحُ بإدخالِ كميَّةٍ أكثر من النّور إلى الدّاخِل .

# كيفَ يعمَل أُورغُن الأنابيبُ ؟
## ( آلة موسيقية )



الأُورغُن ذو الأنابيب يُعتَبَرُ أكبر آلةٍ موسيقيَّةٍ ، وعندما نجدُ قِطعةً صغيرةً في الأورغن تكونُ حتماً مواسيرُها ( أنابيبها ) بارزةً فوقَ صفوفِ المفاتيح ، لكنَّ الأُورغُنْ الكبير يُشيَّدُ مع البناء وكأنَّهُ قطعةُ مِنْهُ بحَيثُ تختفي كُلُّ المواسيرِ ( الأنابيب ) والآلات .

هذا وفي الأُورغُن الكبير جداً يصلُ عَدَدُ المواسير الى ما يقاربُ الثمانية عشر ألفاً ١٨,٠٠٠ ، والمواسيرُ هي مُوَلِّدةٌ للحنِ ، أمَّا المواسيرُ الضَّخمةُ فهي مخصَّصةٌ لإعطاء اللَّحنِ العميق العريض ، والصغيرةُ تُوَلِّدُ الألحانَ الحادَّةَ الرَّفيعةَ ، أمّا المواسيرُ في الأورغُن الكبير فهي بحَجْمِ جِذْعِ الشَّجرة . والصَّغيرُ منها بحجم قلم الرَّصاص .

وهذه المواسيرُ ( الأنابيب ) تُنَسَّقُ في مجموعات لكُلّ واحدة منها ،بتحكَّمُ

بها مفتاحٌ واحدٌ لتنسيق الصَّوت وتعيله، وعندما يُريد العازِفُ استعمالَ مجموعةٍ مُعيَّنَةٍ مِن هذه ( الأنابيب ) أو المواسير يستعمِل المفتاحَ الخاصَّ بها والذي يَصِلُ المجموعة بواجهة المفاتيح ، ويوجَدُ في الأُورغُن الكبير خَمسَةُ صفوفٍ من المفاتيح وكُلُّ صفٍّ منها يتَّصل بطاقمٍ من الأنابيبِ ( المزامير أو المواسير ) فعندما يَضْغَطُ العازِفُ على أحد المفاتيح يتحرَّكُ الصمَّامُ لِيَسْمَحَ للهواء بالدُّخول في مجموعةٍ معيَّنةٍ أو ( فئة ) .

وهذه الصُّفوفُ مِنَ المفاتيحِ تُدْعى ملامِسَ الأُورغُن لأنَّها تَتَحرَّكُ باليَد، والكَلِمَةُ أتت من كلمةٍ لاتينيَّةٍ تعني ( Manus ) يَد، وبما أنَّ كُلَّ مَلْمَسٍ يتحكّمُ بمجموعةٍ من الأنابيب فإنَّها أصبحت تتحَكَّمُ بالأُورغُن كُلِّه . والمَلْمَسُ الأهمُّ يُدعى الأورغُن الرَّئيسي والباقية يُسَمُّونَها (الكورس) أو الجَوْقة)، والمنافِخُ Swell هي أداةٌ لِضَبْطِ الصَّوتِ في الأُورغُن ، ثُمَّ هناكَ الطَّرفُ المُنْفَرِدْ

أمّا المَلْمَسُ الخامِسُ الذي يوجَدُ في بَعْضِ الأُورغونات فإنَّهُ يُدعى الصَّدى Echo والصَّوْتُ الخارِجيُّ المُنْبَعِثُ مِنَ المزامير أي الأنابيب يأتي بواسطةِ الهواء المُتَسَرِّبِ إليها بسرعةٍ والمُنْبَعِث مِنَ غُرفَةِ الهواء وهو يُضخُّ في داخِلها بواسِطَةِ منافِخَ ضَخْمَة .أمّا الآن باتتْ هذه الطريقةُ تؤدِّيها مروحة Blower وهي تتحرَّكُ بواسِطَةِ آلةٍ تتراوح قوَّتها أحياناً من خمسةٍ وعشرين حصاناً إلى أربعين حصاناً ( ٢٥ ـ ٤٠ ) ولكن مُنْذُ مُضِيِّ زَمَنٍ بعيدٍ كانَ استعمالُ اليَدِ العامِلَةِ البشريَّةِ في هذه الأغراض أعني تشغيل المنافِخ ،وكان في كاتدرائيَّةِ وِنشِسْتَر في إنكلترا أُورغُن لَهُ مِثْلُ هذِهِ المنافِخِ الضَّخمةِ التي يُعوزُها حوالى السَّبعينَ مِنَ الرِّجال لِيُحرِّكوها .

# كيفَ صُنِعَ أولُ أُورغُنْ ؟

تقولُ أسطورةٌ قديمةٌ وردتْ عن كيفيَّةِ صُنْعِ الأُورغُن ، الآلةِ الموسيقيَّةِ الأولى في التَّاريخِ بأنَّ الإلـهَ اليوناني ( بان Pan ) أَخَذَ بَعْضَ القُضبانِ مِنَ القَصَبِ الموجودِ على حافَّةِ النَّهرِ ونَفَخَ فيها مُحْدِثاً نغماً حُلواً جداً مما جعل قطيعَ الماعِزِ الذي كانَ أمامه يقفزُ حولهُ ببهجةٍ ، ومن هذا المزمار القديمِ تَطَوَّرَ الأُورغُنْ الحديث ( الآلة الموسيقية ) . صَنَعَ الرُّعاةُ في الماضي البعيد مزاميرَ من القَصَبِ الصَّلْبِ وبقياساتٍ متفاوتة وضمُّوها لبعضها البعض بواسطةِ الشَّمعِ وعندما يُنْفخُ فيها مِنْ رأسِ القَصَبِ المُجَمَّعِ والذي تُرِكَ فيه فراغ مِنَ النَّاحيتين كانَتِ الأنْغامُ المُخْتَلِفَةُ تَخْرُجُ مِنْها .

وأوَّلُ عملية جَرَت على هذه الآلة كانت اختراعُ صُندوقٍ خشبيٍّ له ثُقوبٌ في الأعلى أُدخِلَتْ فيها قُضبانٌ مِنَ القَصَبِ تَبرُزُ عندما يَنْفُخُ فيها العازفُ مِنَ الصُّندوقِ فتتجاوبُ كلُّ القَصَباتِ أو لُنسمِّها ( المواسير ) . وكان عليهِ أن يوقف بأنامِلِهِ المواسيرَ التي لا يَرْغَبُ في تحريكها ، ثُمَّ عندما أُضيفَ الكثيرُ مِنْ هذه المواسيرِ على الصُّندوقِ لم تَعُد الأنامِلُ كافيةً لإيقافِهَا ، ولهذا ابتُكِرَت طريقةُ الصَّماماتِ لِمَنْعِ الهواء مِنَ الاختزانِ داخِلَ المِزمار ، ثمَّ أُضيفَ المِنفاخُ الهوائيُّ على الأُورغُن ، والذي كانَ قد استُعْمِلَ قبْلَ الميلاد .

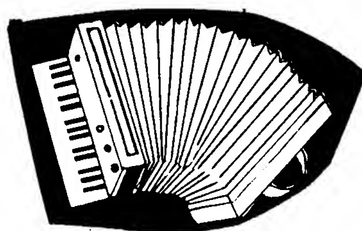
كانت هذه الآلة تتطور مِنْ وقتٍ لآخر وكانت مُخصَّصةً للعزف في الكنائس واستأثرت كلٌّ من تركيا والمانيا وانكلترا بصناعة الأُورغُن .

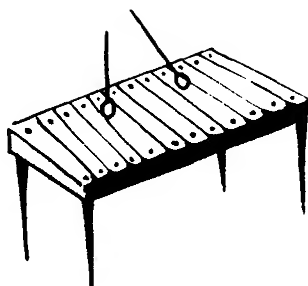
وفي أواخر القرن الحادي عشر صُنِعَ أوَّلُ أُورغُن له مفاتيح وكانت المانيا قد ، قد صمَّمتهُ، وكانت تلك المفاتيح عريضة لدرجة تجعل العازف يضطر لضربها بيده بقوة لكي يخرج الصوت من الآلة.

أمّا في القرونِ الوسطى فكان الرُّهبانُ هُمُ المعنيّون بالأُورغُن وهمُ الذين جذَّدوا بصناعته خصوصاً في تركيز المفاتيح بحيثُ هانت ولانت تحت الأنامل .

أما اللحنُ الذي يخرج من الأُورغُن الكبير الحديث فيتولَّدُ من ادخال الهواء الى مجموعاتٍ من المزامير وهي المثبتة على مجموعاتٍ من المزامير المملوءة بالهواء المضغوط ، بحيثُ ينفخُ الصَّمَّامُ على مؤخَّرةِ المزمار ليُدخِلَ الهواء إليه فيتولَّدُ ارتجاجٌ على حافتّه العُليا تعطي بدورها النَّغمَ المطلوب . أمّا الآن فهناك أُورغُن كهربائي ، وهو لا يحتاجُ لمزمارٍ لأنَّه يولِّدُ السلم الموسيقي بواسطة ابتكاراتٍ كهربائيَّةٍ وآليَّةٍ معاً، خاصَّةً عندما يكونُ في داخله مكبِّرٌ للصَّوت .

والأُورغُن الحديث لا يحتاج لمساحةِ أوسع من المساحةِ التي كان يشغلها الأورغن القديم.





# مَن هو مخترع التلفزيون ؟



لا شك بأنَّك تعلَمُ أنَّ عمليَّةَ التَّلفزةِ معقَّدةٌ وأنَّ جهوداً عديدةً بُذلت لتطويرها ، والتلفزة لم تكن في أيِّ وقتٍ من الأوقاتِ اكتشافَ رجُلٍ واحدٍ ، حيثُ أنَّ سلسلةً من المحاولات قادت الى ذلك ، ففي عام ألفٍ وثمانمائةٍ وسبعة عشر ١٨١٧ اكتشف عالمٌ كيميائيٌ أسوجي الأصل يُدعى جونس برزيليوس Jons Berzelius اكتشف هذا الرَّجل العُنصُر الكيميائيّ المعروف بسيلينيوم وهذه الخاصَّة هي ( الكهربائية الضَّوئيَّة ) .وفي عام ألفٍ وثمانمائةٍ وخمسةٍ وسبعين استفاد المخترع الاميركيُّ ج.ر.كاري G.R.Carey منه وصنع ما يمكنُ تسميتهُ بأول جهازٍ تلفزيوني يستخدم خلايا كهربائية ضوئية إذ إن تسليط مشهدٍ تلفزيوني يستخدم خلايا كهربائية ضوئية يسمح لكل خليةٍ بتمرير كميةٍ متناسبة من الكهرباء مع كميَّة الضَّوء الذي تتعرض له ؛ وبالتالي يُمكنُ اعادةُ تكوينِ الصُّورة عن طريق الزر الكهربائي Bulb .

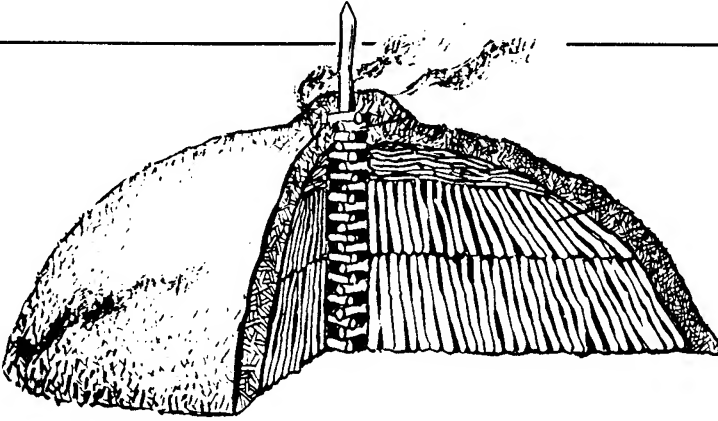
وكانت الخطوةُ الثَّانية القرصُ الكاشف Scanning Disk من قبل ( بول نبكو Paul Nipko ) وهو عبارةٌ عن قُرصٍ فيه عدَّةُ ثُقوبٍ تسمَحُ بمرور الضَّوء

من وقتٍ لآخر، وهذا القُرصُ يدورُ أمامَ الخلايا الكهربائية بعد أن تبيَّنَ أن كميَّةً من الكهرباء التي ينقُلُها السيلينيوم تتعَلَّقُ بقُوَّةِ الضَّوء المُسلَّطة عليه، وكذلك يوجدُ قُرصٌ آخر يدورُ أمـامَ المراقب .

بقي المبدأ على حاله كما اكتشفه (كاري)، وفي عام ألفٍوتسعمائةٍ وثلاثةٍ وعشرين ١٩٢٣ تمَّ أوَّلُ نقلٍ للصُّورِ بواسطة الأسلاكِ وذلكَ من قِبَلِ جون برد John Baird البريطاني وتشارلز جنكنز Charles Jenkins في الولايات المتحدة الأميركية، ثُمَّ حَدَثَ تقدُّمٌ كبيرٌ في تطوير آلاتِ التصوير حيثُ تمكَّنَ فلاديمير زوكـين Validimir Zworkin وفيلو فارنس ورث Philo Farns Worth من ايجاد نموذجٍ من آلات التَّصوير تُعرفُ إحداها اليوم باسم إيكونُسكوب Icon oscope والثَّانية تُعرف باسم (إيماج ديسكتر) أي مُقسِّمة الصَّورة .

بُـدِّلت في عام ألفٍ وتسعمـائـةٍ وخمسـةٍ وأربعين أنـابيبُ هـاتين الآلتين اللاَّقطة بما أسموه أورتيكون Orthicon والتي تعين جهاز الصُّورة المستقيمة وتستخدمُ الآن مجموعة التلفزيونات الحديثة أنابيب الكيناسكوب Kinescope . وفي هذا النَّوع من الأنابيب يوجَدُ مسدَّسٌ كهربائيٌّ يُسلَّطُ على الشَّاشةِ بِنَفْسِ الطَّريقةِ التي يُسلَّطُ بها الضَّوءُ في آلةِ التصوير ليَسْمَحَ لنا برُؤيةٍ جيِّدةٍ للصُّورة .

# مَا هو الفَحم ؟



نهفو دائماً في نُزُهاتنا أو في حدائق المنازل لأن يكون غداؤنا لحماً مشوياً على الفحم ، تلك المادَّة التي تولِّدُ ناراً حاميةً مع القليل من الدُّخانِ واللَّهب ، لكن للفحمِ منافعَ جمَّةً وهامَّةً في آنٍ معاً ، فهو يُستعملُ في صُنْعِ كماماتِ الغاز ، وفي مصافي المياه (فيلتر)، ولصنع أقلام الرَّصاص ، ومواد التَّنظيفِ أو الصَّقلِ ، ومعجونِ الأسنان ، وفي صناعة بعض العقاقيرِ الطِّبِّيَّة .

ما هو الفحم ؟

إنَّ الفحم مادةٌ سوداء تُشبهُ الإسفنج وهي مادَّةٌ مِنَ الكاربون الصَّافي ( الفحم ) وهي بعضُ بقايا الحيوانِ وأحياناً الخُضار إذا ما تعرَّضت للحرق ، وبالإمكان صُنعُ الفحمِ من الأخشاب أو من عِظامِ الحيواناتِ ، إمَّا عن طريقِ إحراقِ العظامِ أو الأخشابِ بطريقةٍ تسمحُ بنزعِ المياه والغازِ الذي تحتويه هذه الأجسام الخشبيةِ أو العظميّة لتظلَّ مادَّة الفحمِ وحدها على قسمٍ كبيرٍ من الصلابة ، أما الفحمُ المستخرجُ من العظامِ فلهُ تسميةٌ أُخرى هي ( العَظْمُ الأسودُ أو سوادُ العظم ) وهوَ مفيدٌ جداً في عمليَّةِ ترسيب المياهِ وتصفيتها بحيثُ يمتصُّ الأوساخَ والرَّوائحَ المُزعجة . أمّا سوادُ القنديل مِنَ

الفحم أو سواد العاجِ فقد عمد الانسانُ لاستخراجِ حِبرِ الطِّباعةِ مِنْهُما وجَعَلَهُ إحدى الرَّكائز للدِّهاناتِ الزَّيتيَّة ، وفحمُ « سواد القنديلِ » يُستخرجُ من حرق عدَّة موادَّ قلويَّـةٍ هي التاليـة : القلي وزيت التربنتينـا والقار والـزَّيتُ الطَّبيعيُّ أو الشَّحم مع كمِّيَّةٍ قليلةٍ ومحدودةٍ من الهواء .

أما فحم السَّواد العاجيِّ فيمكنُ الحصولُ عليه مِنْ بقايا قِطَعِ العاجِ المُهْمَلَة .

يُصنعُ الفحمُ المستخرج عادة من الأخشاب بإحدى الطريقتين التاليتين أو الاثنتين معاً .

الأولى : بجمع كمياتٍ من الأخشاب وتنسيقها بشكلٍ هرمي ثم تُغطَّى بطبقةٍ من التُّراب أو العُشبِ المجفَّفِ ، ثُمَّ توقدُ النَّارُ في أسفلِ الرُّزمةِ الضَّخمةِ مِنَ الحَطبِ معَ التَّيقُّظِ بأن تبقى النَّارُ خفيفةً وبطيئةَ الاشتعال . هذا وقد ظلَّت هذه الطَّريقةُ في صُنْعِ الفحمِ ساريةً منذُ سنينَ طويلةٍ في غابات شمالِ أوروبا ، وهي طريقةٌ فاشلةٌ بالنِّسبةِ للعِلمِ ، لأنَّها لا تستغِلُّ كميَّاتِ الغاز المتسرِّبة أثناء الاحتراق .

الثانية : برفعِ الحَطَبِ بشكلِ كـومةٍ مـرتفعةٍ على عـرباتٍ مِنَ الحـديد التي يسهُلُ إدخالها الى أفرانٍ كبيرةٍ توقَدُ فيها نارٌ هادئةٌ مُدَّةً معيَّنةً مِنَ الزَّمَن ، ثُمَّ تُقفلُ الفُوَّهةُ الهوائيةُ مِنَ الخارجِ حتَّى يتخمَّرَ الفحمُ ويُصبحَ صالحاً للاستعمال . أمّا الغازُ الذي يتسرَّبُ من خارج الفوهة الهوائيَّةِ فإنَّهُ يُحَوَّلُ بطريقةٍ آليَّةٍ الى غُرفةٍ ثانيةٍ حيثُ يُستَغَلُّ في صناعةِ الكحولِ الخَشَبيَّةِ وأسيد الأستيك( Acitic Acid ) ، ولمَّا كانت مادَّةُ فحمِ الحَطَبِ خفيفةَ التَّفاعُلِ في توليد الطَّاقةِ الحراريَّةِ فإنَّها تُستَعْمَلُ كعازِلٍ يُسْتَغَلُّ في صناعةِ الكمَّاماتِ الواقية من الغازِ لصلاحِها في امتصاصِ الغازاتِ ، أمّا قُضبانُ الفَحْمِ المُستَخْرَجِ من خَشَبِ الصَّفصافِ ، فقد استَغَلَّها تلامِذَةُ معاهِدِ الرَّسمِ في أعمالهم الفَنِّيَّةِ المُتعدِّدة .

# مَـا هوالفوسـفور ؟

الفوسفور هو مادَّةٌ صفراء تميلُ الى اللَّونِ الأبيض الباهت وهي من حيثُ اللَّونِ تَقْربُ من لونِ الشَّمعِ ، وهـوَ مادَّةٌ صلبةٌ وسهلةُ الانسجامِ مع الأوكسجين المنتشر في الهواء بحيثُ تتأثَّرُ به ويأخذُ لونُها بريقاً قويّاً حتّى في الظَّلامِ الحالك مُرسِلاً من إشعاعاتِهِ أنواراً تَقْرُبُ من الدُّخانِ المنتشرِ باعثاً رائحةً كرائحة الثُّوم ، وهذا الدُّخانُ المنَتشِرُ من الفوسفور سامٌ وقابلٌ للاحتراق بسُرعة ، ومن النَّادرِ ان نجدَ الفوسفور النَّقيَّ في حالته البدائيَّة ، لكنَّهُ يُمزَجُ مع موادَّ أُخرى وبالأخصّ مادَّةُ الكالسيوم. والفوسفور موجودٌ في الصُّخورِ الجبَليَّةِ وفي بعضِ المعادنِ الأخرى التِي تحتوي عـلى البوتاس وعـظامِ الحيوانات .

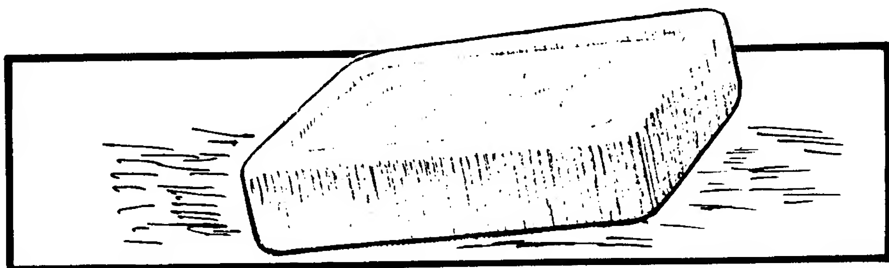
وقد اكتُشِفَ الفوسفور بكمِّياتٍ قليلةٍ جداً في بدايةِ عهدِ الانسان به ، إذ كان الحصول عليه متعذراً تقريباً لكونه يُستخرجُ من الحيواناتِ ومن نفاياتِ الخضار .

كانت طريقةُ إنتاجِهِ في عام ١٦٦٩ مقتصرةً على عظامِ الحيوانات والنِّفاياتِ كما ذكرنا ، لكنَّهُ بدأ بعد مرورِ مائةِ عامٍ على هذا التَّاريخ يُصنَّعُ بطريقةٍ جديدةٍ مع الإبقاء على المصدَرِ الذي هو عظامُ الحيوانِ ، وكانَ استعمالهُ في بدايةِ اكتشافه لصنع الثقاب ، وبما أنَّ مادَّةَ الفوسفور سامَّةٌ وقاتِلةٌ ، فقد استُبدلت بنوعيَّةٍ أُخرى من الفوسفور لتُصبحَ صالحةً للاستعمال في صناعةِ عيدانِ الكبريت ( Matches ) . وقبل أواسط القرنِ التاسعِ عشرَ، وبَعْدَ اختباراتٍ متواصلةٍ، تعرَّفَ الإنسانُ على أهميَّةِ الفوسفور واكتشَفَ أنَّـهُ أحدُ الموادِّ العشرين التي يحتاجُها كلُّ إنسانٍ في عمليَّةِ التَّنميَةِ الصحِّيَّة للمزروعاتِ

وكذلكَ للحيواناتِ، ثمَّ تبيَّنَ في ما بعد أنَّ المزروعاتِ تُفقِدُ التُّربَةَ مادَّةَ الفوسفور أثناء نُمُوِّها . لذلك عَمَدَ الخُبراءُ الى التعويض عن هذا النقصِ بتصنيع الفوسفور والإفادةِ منه في تغذيةِ المزروعات ليكونَ الإنتاجُ أعلى من المتوسِّط . أمّا اليوم فإنَّ غالبيَّةَ الفوسفورِ المُستَهْلَكِ في الميادين المُتَعَدِّدَةِ تأتي من صخورِ البوتاس ( القلى ). وأمامَ هذا الواقِعِ الانتاجيِّ يأتي الصَّخرُ البوتاسيِ وفحم ( الكوك ) والرَّملُ في مقدِّمةِ الموادِّ الصَّالحةِ لإنتاجِ الفوسفور حيث تُطبَخُ هذه الموادُّ في أفرانٍ كهربائيَّةٍ ويتسرَّبُ أثناء الاشتعالِ ما يُدْعى بالغازِ الفوسفوري منها ، ثُمَّ يُنقّى مرَّاتٍ عديدةٍ ويُصبحُ سائلاً، ومن بَعْدُ يُحَوَّلُ إلى مادَّةٍ فوسفوريَّةٍ صلبةٍ تُختزَنُ تحتَ المياهِ كي لا تُسبِّبَ أيَّ احتراقٍ باشتعالها . هذا ومن النَّادر جداً استعمالُ الفوسفور في حالتِهِ الطبيعيَّةِ، بل يتوجَّبُ مَزْجُه مع موادَّ أُخرى منوَّعة، ولا شكَّ أنَّ مجالاتِ الإفادةِ من الفوسفورِ عديدةٌ وسوقَه التِّجاريَّةَ هامَّةٌ ومتحرِّكة ، ومن أهمِّها أسمدةُ المزروعاتِ وصناعةُ الكبريتِ الذي لا تَدْخُله السُّموم .



# مـــا هوَ الصَابون ؟



يَستَهْلِكُ الفردُ الواحِدُ في الولاياتِ المتَّحدةِ الأميركيةِ سنوياً ثمانيةَ وعشرينَ رطلاً منَ الصَّابون لأنَّ أميركا تُنتِجُ من الصَّابونِ ما يقارب الأربعة مليارات من الأرطالِ سنوياً . وقد كانت صناعةُ الصَّابونِ منذُ مائةِ عام فقط تَتِمُّ في المنازل ، وقد يُدْهَشُ المرءُ عندما يُقارنُ بين الصابونِ الذي كان يُحَضَّرُ في المنازل وهذا الذي يحضر اليومَ بواسطةِ الآلةِ الحديثة . وقد تطوَّرت صناعته وأصبَحَ يُدهِشُ حتى النَّظر ، ناهيكَ عن العُطورِ التي تَدْخُلُ في عمليَّةِ صناعته ، والذي تكثُرُ أنواعه، وبالإمكانِ الحصولُ عليهِ من أيِّ مكانٍ من العالم . فالصَّابونُ يُصَنَّعُ بواسطة الغَلْي ويتكوَّنُ من الموادِّ التَّالية : الزَّيت ، الشَّحم ( الدِّهن ) ، القِلي وأحياناً تُستَعْمَلُ في صناعته أنواعُ شحم الحيواناتِ على اختلافها ، أمّا الزُّيوتُ فهي تلك المُستَخْرجةُ من لُبِّ الفاكهة ( البذور ) والشَّجروالنباتِ ولا سيما تلك المُسْتَخرجَةُ من زيت شجر الزَّيتونِ والنَّخيلِ وجوز الهند ( Coconut ) .

إن المادَّة الهامَّة الأُخرى في صناعة الصابونِ هي القلي او البوتاس ، اي الصُّودا وهي تُستعملُ في صناعةِ الصابونِ الجافِّ القاسي فقط والذي نستعمله في الحاجاتِ اليوميَّةِ على المغاسل ويتفرَّعُ منهُ بَرْشُ الصَّابونِ والقِطع المتساوية ،

ويأتي البوتاس الذي يُستعملُ في صناعة الصَّابون السَّائلِ أو في صناعة الصَّابون اللَّزِج ( المعجون ) .

أمّا عن عمليَّةِ تحضير الصابون فإنَّها تجري بتسييح الدُّهن ( الشَّحم ) وغَلْيِهِ في حِلَلٍ كبيرةٍ يتَّسعُ بعضُها لمائةٍ وخمسةٍ وسبعين طُنَّاً من الموادِّ الدُّهنية . وهذه الطريقةُ تسمّى (التَّصبين) ، وعندما تُشرفُ هذه العمليةُ على الانتهاء يُضافُ اليها الملحُ الذي يُخثِّرُ الصَّابونَ في الحِلَّةِ ويبدأُ بالارتفاع الى أعلى ، وتعاد عمليَّةُ وضعِ الملحِ في الصَّابونِ خمس أو ست مراتٍ متعاقِبة ، يهبطُ الملحُ الى أسفل الحِلَّةِ والصَّابونُ يرتفعُ إلى حافَّتها تقريباً حتى تكتمِل عمليَّةُ تخثير الشُّحوم لِتُصبحَ صالحةً حتى آخر كمِّيَّةٍ من الشَّحم فيها .

أمّا في المرحلة الثَّانيةِ والصَّابونُ مخثَّرٌ بشكلٍ طبيعيٍّ يَدْخُلُ في آلةٍ حديثةٍ تُحوِّله الى نوعٍ من المسحوقِ النَّاعمِ ، وذلكَ بواسطةِ ( الخَضِّ ) الآليِّ العنيف ، وهُنا تبدأُ عمليَّةُ المزجِ مع الموادِّ الأُخرى لِيُصبحَ إنتاجاً مميَّزاً ، تضافُ العُطورُ ثمَّ الألوانُ ثمَّ الموادُّ الكيميائيَّةُ لحفظِهِ زمناً طويلاً جداً ، وإذا كانت هناكَ ضرورةٌ لِصُنْعِ أنواعٍ من الصَّابونِ الخَفيف ، تتكرَّرُ عملية خضِّ الصَّابونِ المخثَّر لمدَّةٍ أطول ، ويُسَلَّطُ عليه تيَّارٌ من الهواء ليُصبِحَ أخفَّ وزناً من غيره .

أمّا بعد ذلك فيبقى الصَّابونُ جاهزاً لِيُسكبُ في قوالبَ تُعطيه قياساتٍ معينةً او أشكالاً مختلفةً ورُبَّما حُوِّلَ الى برشٍ أو قطع صغيرةٍ جداً ، او صُنِعَ بِشَكْلِ كُرَة وتختلفُ طريقةُ صُنْعِ الصَّابون باختلافِ النَّوعيَّةِ المطلوبةِ منه . ولِمُدَّةِ ألفِ سنة تقريباً غاب عن الانسان هذا الفنُّ في صناعة الصَّابونِ ، ثُمَّ أَحيَتْهُ جهاتٌ صناعيةٌ في فرنسا وفي ايطاليا كذلك . والواقعُ أنَّ كلمة ( Savon ) صابون هي كلمةٌ مُشتقَّةٌ من اسم مدينةٍ ايطاليَّةٍ تُدعى ( Savona ) صافونا ، وهي المدينةُ التي أعادتْ صناعةَ الصَّابونِ الى الوجودِ من جديد .

# كيف ينظِّف الصَّابون ؟

يَصْعُبُ على المرء أن يتخيَّلَ نَفْسَهُ مستمراً في هذه الحياة دونَ أن يُنَظِّفَ جسدهُ أو أن يعيشَ دونَ نظافةٍ لأنَّ النَّظافة للانسانِ حاجةٌ ماسَّةٌ لا يمكِنُ الاستغناء عنها ، ولهذا يعتقِدُ الكثيرونَ بأنَّ الصَّابونَ كانَ أوَّلَ اكتشافاتِ الانسانِ على الأرضِ ، ورُغمَ هذا الاعتقاد فإنَّ الصَّابونَ لم يُكتَشَفْ إلاّ في أوائلِ العهدِ الجديدِ أي العصرِ الميلادي ، ولهذا فإنَّ الانسانَ لم يَصْنَعِ الصابونَ إلاّ منذ ألفي سنةٍ تقريباً .

هذا وإننا نعرفُ أنَّ الصَّابون يُصنعُ من القلي والزُّيوتِ أو الدُّهنِ ( الشَّحمِ ) بطريقةٍ مبسَّطةٍ وسهلةٍ ، أي أن تُغلى هذه الموادَّ مجتمعةً وينتُجُ عنها الصَّابون ، والقليُ الذي يُستَعْمَلُ ما هو إلاَّ مزيجٌ من الصَّودا والبوتاس ، إذاً كيف يقومُ الصَّابونُ بعمليَّةِ التَّنظيف ؟

هناكَ آراءٌ مختلفةٌ حولَ هذا الموضوع منها ما يؤكدُّ بأنَّ الصَّابونَ يُذيبُ الأوساخَ ويُحوِّلُها الى ذرَّاتٍ صغيرةٍ جداً ليتمكَّنَ الماءُ من عزلها والتَّخلُّص منها بعد أن تكونَ قد أصبحت مع المياهِ تُؤلِّفُ طبقةً سهلةَ الانفصال عن الجسمِ وتأخُذُ عادةً لونَ الحليبِ قبل أن يتخلَّصَ الجسمُ منها . هذا وهناكَ من يعتقدُ بأنَّ الصابونَ يُسهِّل عمليَّةَ انزلاقِ الأوساخ عن الأماكن الملطَّخة بها . وبهذا تسهُلُ عمليَّةُ التَّنظيفِ بواسطةِ الماء ، وبهذا يتخلَّص المكانُ مِنَ القذارةِ التي كانت ملتصقةً به . وعمليَّةُ انزلاقِ الماء عن الجسم هي نوعٌ من التَّوتُّـر الجلديِّ الخارجيِّ الذي يعني في معناهُ الواقعي أنَّهُ يأتي إلى أمكنةٍ تبدو وكأنَّها مكسُوَّةٌ بغشاوةٍ رقيقةٍ من المطّاط ، وهذا الذي يسمَّى التَّوتُّر الخارجيُّ يُبعدُ الماء عن اختراقِ المسامِّ الصَّغيرةِ في الجسم ويأخذُ في طريقهِ جميعَ الذَّرَّاتِ الصَّغيرةِ التي

كانت عالِقَةً في أمكنةٍ من الجسمِ وهي تأتي دائِماً من الدّخان الكثيف والغُبارِ والطِّين وغير ذلك .

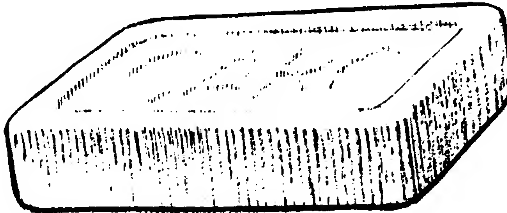
أمّا الصابونُ الممزوجُ بالماء وهو ما يُسمَّى بسائل التنظيف فلهُ فائدةٌ أكبَرُ مِنَ الصَّابونِ المستعْمَلِ باليـد إذ إنَّ الصَّابـونَ السَّائـلَ يُخفِّفُ التَّوتُّـرَ الخارجي ويلتفُّ حولَ الذَّرَّاتِ المُلوَّنـةِ في الجسمِ فيبدِّدها ويقتَلِعُها بهـدوء مما يُسهِّـل عمليَّةَ الماء من بعد.

أمّا الصابونُ وبعضُ المشتقَّاتِ منه فإنَّها تُدعى كُلُّها بالمُطهِّرات أو (المنقيات)، وهي في الأصل كلمةٌ لاتينيَّةٌ هي Cleterger .

هذا وقد توصَّلت الاختباراتُ الكيميائيةُ الحديثةُ إلى إيجادِ موادَّ قويَّةٍ للتنظيف وقد دُعيَتْ الصَّابون المُرَطِّب ، وإمكانيَّةُ هذه المواد قويَّةٌ في التَّنظيف ، إذ إنها تَعملُ على اختراقِ جميعِ المسامِّ دونَ أن يكونَ هناكَ توتُّرٌ خارجي ، وهي شديدة الفعالية في اقتلاع جميع الأوساخ من الجسم دونَ إرهاق ، أما هذه العواملُ المرطِّبة كما يُسمُّونها فإنها تدخلُ في الموادِّ التالية : مسحوق الغسيل في جميع أصنافه ، معجونُ الأسنان والشَّامبـو المستعمل لغسل الشَّعر .

وهناكَ التَّنظيف بطريقةِ الفَرك الذي يعمل على إزالة الأوساخِ مهما كانت مُزمِنَة ،

أمّا ( الصابون النِّفطي ) ( Naphta Soap ) فإنَّهُ يحتوي على مادَّةٍ نفطيَّة ويصلُحُ غالباً لتنظيف الموادِّ الدُّهنية المتأصِّلة ، أمّا ( صابونُ السَّرجِ ) ففيهِ القليلُ مِنَ الموادِّ الشمعيَّةِ التي تبقى على القماش الجلديِّ بعد أن يجف، وأخيراً هناك صابون كاستيل وهو الوحيدُ الذي يُصنعُ من زيت الزيتون .



# كيفَ تستخرجُ العُطوراتُ مِنَ الزَّهرِ ؟



عَشِقَ الانسانُ العِطرَ مُنْذُ خلق ومنذُ أن كانت الخليقةُ على الأرضِ إذ تبينَّ أنَّ قواريرَ العطر التي اكتُشِفَتْ في مدافن المصريينَ القُدماء كانت مُعبَّأةً بمعجوناتٍ زيتيَّةٍ من العُطورِ ، وقد احتفظت هذه الزُّيوت العاطرة بشذاها مُدَّة خمسة آلاف سنة .

إن العرَبَ هم أوَّلُ من كرَّرَ الوَرْدَ في حُلَلٍ معبَّأةٍ بالماء ليحصلوا على ماء الزَّهر منذُ ألفٍ ومائتي سنةٍ خلت ١٢٠٠ ، أمّا الآن فقد أصبَحَ لاستخراجِ العطوراتِ مِنَ الزَّهر طريقتان :

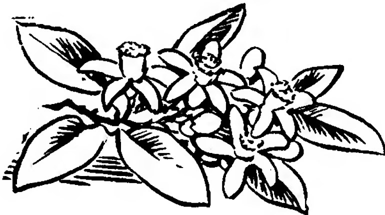
الأولى : وهي الشائعةُ كثيراً وتُسمَّى التَّزهير Enfleurage ، وهي الطَّريقةُ التي تتركزُ على وضعِ صفائح من الزُّجاج في اطاراتٍ من الخشبِ بعد أن تُطلى بشحمِ الخنزير المذوَّب بعناية ، ثُمَّ تُغطَّى بورقِ الزَّهرِ وتوضَعُ كلُّ صفيحةٍ فوقَ الأخرى ثم تغطى الصفائح بأوراق الزَّهر ، وتبدأ عمليَّةُ تبديل أوراقِ الزَّهر بالتَّناوبِ إلى أن يمتصَّ هذا

الشَّحمُ أو ودِهنُ الخنزير كما قُلنا ، أقصى كميَّةٍ من العطرِ المطلوبِ ، وهذا هو العطرُ اللَّزجُ ( المرهمُ العطري )

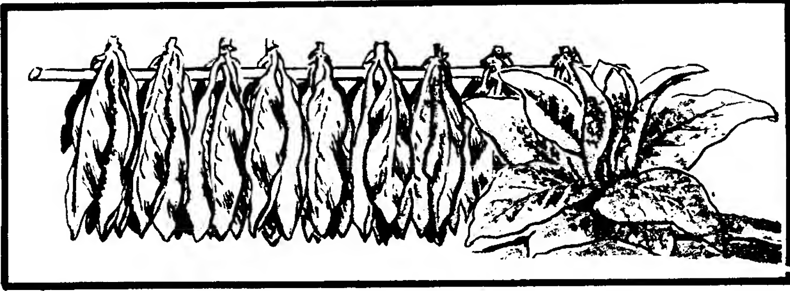
والثانية : حديثةُ العهدِ بخلافِ الطريقة الأولى إذ يعمدُ الخُبراء بهذا الفنِّ إلى استخراج العطرِ بواسطة محلولٍ نقيٍّ يوضعُ على أوراقِ الزُّهورِ النَّديَّةِ الطَّازجةِ ، ويَظَلُّ في عمليَّةٍ دورانٍ مستمرَّةٍ إلى أن يمتصَّ كُلَّ العطر منها ومن ثَمَّ يُصفَّى هذا المحلولُ النَّفطيُ بواسطة التَّكرير ثُمَّ يعادُ العطر بواسطة الكحول ويُنقَّى بها ليُصبحَ عطراً كاملَ التَّحضير .

ولا يخفى على أحد أنَّ الزَّهر هو المصدرُ الوحيدُ الهامُّ لاستخراجِ العطورِ وكُنهها ( خلاصتها ) ، وهناكَ خشبُ الأرزِ وخشبُ الصَّندلِ وعيدانُ القرفَةِ والمرُّ المكَّاوي « الآس » والبلسم وورق جصِّ البان والسَّعتر وقشرة الخزامى والنَّعنعُ وقشرةُ البرتقال والليمون الحامض والبوصفير ، وجذور السَّوسنْ والزَّنجبيل والخُبَّيزةُ إلى جانب بعض النَّباتات الصَّمغيَّةِ الأُخرى ، وكلُّ هذه الأعشابِ والنَّباتاتِ مستعملةٌ في استخراجِ العطورِ .

من بين الورود التي تُعتبرُ من نفسِ العائلةِ الأليفة لاستخراج العطر يأتي الوردُ الجوريُّ وكذلك البنفسجُ والياسمينُ وزهرُ البُرتقالِ والمسك الرُّوحي أو النَّرجس والشَّرنيب ، أمَّا العطوراتُ الرائجةُ في السُّوقِ الآن فهي ليست تلكَ المستخرجةَ مِنَ الزَّهر لأنَّ هذه نادرةٌ جداً في التَّداولِ ، لكنَّ الأصناف الرَّائجةَ هي المُركبةُ مع كمِّياتٍ قليلةٍ من خُلاصةِ الزُّهورِ الطَّبيعيَّةِ إلى جانبِ بعض الموادِّ الاصطناعية والحيوانية . وأمام هذا الواقع فقد يعجزُ الاختصاصيونَ عن صُنعِ عطوراتٍ تُضاهي تلكَ المستخرجةُ من الزَّهرِ الطبيعي لأنَّهُم لجأوا إلى الموادِّ الكيميائيَّةِ لصناعةِ العطور .



# كيفَ يُجفَّفُ التَّبغ ؟



بعدَ عودةِ كريستوف كولومبس إلى إسبانيا مِنَ العالمِ الجديد وكانَ أحدُ الرُّهبانِ برفقته في رِحْلَتِهِ تلك ، حَمَلَ معهُ قصَّةً غريبةً من تلك البلاد حدثت أمامه وهو يجوبُ تلك المناطق برفقةِ بعضِ السُّكانِ من السَّواحل الجنوبيَّةِ في ذلك العالَمِ الجديد وهي أنَّه شاهد بعضِ المواطنين هناكَ يحملونَ أنابيبَ خشبيَّةً طويلةً وهذه الأنابيب صُمِّمَت بطريقةٍ تُمكِّنها من دخولِ أنفِ الإنسان بسهولة . ومن الجِهَةِ الأُخرى توجَدُ فوهةٌ مقعَّرةٌ يملأها حاملها بأوراقٍ يتصاعدُ منها دُخان ، وهؤلاء السُّكَّانِ الذين تحدَّثَ عنهمُ الرَّاهبُ الذي رافَقَ كولومبُس إلى العالمِ الجديد ، كانوا مِنَ الهنود الَّذينَ مارَسُوا التَّدخينَ عن طريقِ الأنف . أمَّا الأُنبوبُ فقد أسماهُ الهنودُ ( توباكو ) بمعنى التَّبغ ، والكلمة اشتُقَّ منها الاسمُ الذي نستعملُهُ للتَّعبير عن التَّبغِ والوَرَقِ والغرسةِ واللُّفافةِ التي نُدخِّنها . وكذلك عَمَد السُّكَّانُ الهنودُ إلى لَفِّ هذا النَّباتِ بأوراقِ الذُّرةِ ، ودخَّنوهُ بواسطةِ الفَمِ لا بواسطةِ الأنف ، وهذه القشرَةُ من الذُّرةِ والنَّبات الذي في داخلها كانا أوَّلُ لفافةِ تبغٍ عُرِفَتْ

في التاريخ . وبعد مضيٍّ مائةِ عامٍ على عودةِ كولومبس أخذ سكّانُ أوروبا الغربيَّة يُدخِّنون التّبغَ ومِنْهم سَرَتْ هذه العادةُ إلى تُركيا والعالم العربي ، وأخيراً انتشرت عادةُ التّدخينِ في اليابانِ والصّينِ والهند ، أمّا عن زراعةِ التّبغِ فإنّها ساريةٌ ومعروفةٌ في أكثرِ بُلدانِ العالم ، لكنّ الولايات المتّحدة الأميركيّة تبقى في الطّليعةِ من حيث إنتاج التّبغِ وزراعتهُ وهو العملُ السّنويُّ المستمرُّ للمُزارعِ ، بحيث تُزرَعُ البذورُ في مشاتِلَ معيَّنةٍ إمّا في فصلِ الشّتاء أو في أوائِلِ الرَّبيعِ ، وبعدَ مضيِّ شهرين تُنقَلُ الغرساتُ وتُزرعُ في الحقولِ ، ومدَّةُ النُّضجِ تحتاجُ لشهرينِ على الأقل لتُصبحَ صالحةً للقطاف . أمّا تجفيفُ التّبغِ فلهُ ظُروفٌ ثلاثة ، الأولى بتعريضِه لحرارةِ الشّمسِ ليجِفَّ تماماً أو في مُستودعاتٍ دونَ تدفئةٍ أو هواءٍ وهذا ما يُسمَّى ( Sun - cured or air cured ) ، والثانية تَتِمُّ بواسِطَةِ أنابيب تَنْفُثُ حرارةً في كُلِّ اتجاهاتِ المستودَعِ الذي جُمِعَت فيهِ كمّياتٌ كبيرةٌ مِنَ التّبغ ، أمّا الطريقةُ الثالثةُ فَتَتِمُّ بواسطة الحرارةِ المباشـرة التي تُسمّى ( Fire - cured ) . وبعدَ التّجفيفِ الكاملِ يُجمَعُ الورَقُ المجفّفُ في رُزَمٍ مُنسَّقَةٍ تُترَكُ لِعدَّة أسابيع ، وبعدَ هـذا الوقت تُصَنَّفُ الأوراقُ وتُحزَمُ وتُنَزَّلُ إلى السُّوق .

هذا وقبلَ استعمالِ التّبغِ في صنعِ اللفافـات وأنواع السِّيجـار ( اللُّفافـة الغليظة ) وتبغ المطبخ أو تبغِ الغليون ( Pipe ) يُـوضَّبُ في رُزَمٍ كبيرةٍ تُسمَّى ( رؤوس الخنازير Hogs heads ) تُخزنُ في أماكِنِها لعدَّةِ سنواتٍ بقصد التّعتيق ، وأثناء هذه الفترة الزَّمنيَّة ، تتعرَّضُ لعدَّةِ اهتماماتٍ كيميائيَّـة مما يُكسِبُهـا النَّكهةَ الأفضل والرَّائحةَ العطرة .

# مَن هم أوّل الشعوبِ الذين دَخّنوا الغليون ؟



وُجدت بين العديد من الشُّعوب البدائيَّةِ في كل أنحاء العالم فِئَةٌ من المدخِّنين تتعاطى ما يُسمَّى ( التَّدخينُ الأرضي ) بحيثُ تُغرزُ عصاً في حفرةٍ بالأرضِ بهدف استعمالها كما يستعملِ الغليون ،ومهمَّةُ العصا المركَّزة في الحفرةِ إيجاد ممرٍّ بشكلٍ قسطلٍ ممتدٍّ من قاع الحفرةِ إلى سطحها ، وعندما تُسْحَبُ العصا من الأرضِ تتركُ وراءها هذا التجويف الذي تمتدُّ منه غيمَةُ الدُّخانِ المحروقِ في القاعِ ثُمَّ يَنْبَطِحُ الرَّجُلُ أرضاً واضعاً فَمَهُ على فوَّهةِ الأُنبوبِ التُّرابي المجَوَّف ليَسحبَ الطبقة الدُّخانية الصَّاعدة مِنَ القاعِ في الحفرة . وهذا ما يسمَّى بالتدخين الأرضي .

أمّا في عصرنا الحاضر فَلَيْسَ مِنَ المعقولِ الاعتقادُ بأنَّ هذا هو ( الغليُون ) لكنَّهُ كان الطَّريق المؤدِّيَةَ إلى الخُطوةِ التالية .

تطورت عمليةُ الغليونِ الأرضيِّ إلى صنعِ جُرنٍ صغير مِنَ الصَّلصال ( الحجر الصَّلب ) يضَعُهُ فوقَ الأرضِ لا تحتها ولكنَّ طريقةَ الأُنبوب بَقِيَتْ كما كانت في العملية الأرضية الأولى بحيثُ ينحني الرَّجُلُ على فوْهَةِ الحَجَرِ ويمتصُّ الدُّخانَ المُتصاعدَ منها ، وبالإمكانِ نقلُ هذا الجُرنِ من مكانٍ لآخر . تطوَّرَ هذا

النوعُ من الغَليون في بعض أجزاءه في القارة الآسيوية وجنوب إفريقيا ، لكنّه لم يجذب إليه سكان الغربِ أبداً ففكرةُ تدخينِ الغليونِ الحديثِ أتت مِن الهنودِ في أميركا مباشرةً ، والسَّبَبُ يعودُ في الغالبِ إلى زراعة التّبغِ التي كانت من المهام الوطنيةِ المُلحَّة في أميركا . هذا ولدى اكتشاف أميركا في بداية الرحلاتِ الاستكشافيةِ كان الهنودُ يَستعملونَ الغليونَ في أشكالٍ متنوعة ، بعضُها كانَ بشكل حرفِ Y يَضَعُ المُدخِّنُ الفوهتينِ في أنْفِهِ دفعةً واحدةً ، أمّا التّبغُ فكان يوضَعُ في إناءٍ بعيدٍ عن الأنفِ ويأخُذُ المُدَخِّنُ باستنشاقِ الدُّخانِ مِن الإناء بواسطةِ الغليونِ المُثبَّتِ في أنفه .

كان الهنود في المكسيك خلال هذه الفترةِ مِنَ الزَّمن يتعاطونَ التَّدخينَ بواسطةِ أنبوبٍ مستطيلٍ مصنوعٍ من الخَشَبِ وأحياناً من العظامِ أو مِنَ الفخّارِ وأحياناً مِنَ الحجارة . اعتمد الهنود المسكوجيون الذين قطنوا الجنوبَ الشّرقيَّ من أميركا على الزِّراعة في حياتهم ، حتّى تمكّنوا مِنَ القيام بخطوةٍ كبيرةٍ في تطويرِ صناعةِ الغليون ، فرفعوا أحد أطرافِهِ إلى أعلى وبشكل أوسع من الطَّرفِ الآخر حتى أصبح مطابقاً للجُرْنِ الحجري الذي استعملوهُ في الأرض ، لكنَّ المُلاحظَ أنَّ شكل هذا الغليون ليس بعيداً عن تصميمِ غليونِ هذا العصرِ أبداً ، والواقعُ أنَّ هذا النوع أو النموذج من الغليونِ أدى لاستعمالِ غليونِ الصَّلصال في كل أنحاء أوروبا في ما بعد . وبالتالي فإنَّ هنودَ الشِّمالِ الشَّرقيِّ من الولايات المتحدة الأميركية طوَّروا الغَليونَ المصنوع من قِطعةٍ واحدةٍ إلى الغليون ذي القطعتين ، القسم الأول هو « الرأس » أو ما يُسمَّى بالحجرة ، والثاني « السَّاق » وهذا بدوره أدَّى لصُنْعِ الغليونِ في أوروبا بحيثُ التفت الحجرةُ والسَّاقُ الذي تداخل بها فكانَ أن تعرَّفنا على الغليونِ المُعاصرِ الذي يعرفه كلُّ منّا .

# من هم الأوائل في صناعة المشروبات الروحية ؟



إنَّ صناعةَ المشروبات الرُّوحية ( الكحول ) كانت موجودة في كلِّ بلدٍ من العالم ، ويُعْتَقَدُ بأنها كانت رائِجةً قبلَ قرونٍ طويلةٍ منَ الزَّمن ، وليسَ أمامنا بُرهانٌ قاطعٌ بأنَّ أوّلَ مشروبٍ صنعَهُ الإنسانُ لنفسِه كان النَّبيـذَ المستخْرَجَ منَ العنَبِ المخزونِ في أوعيةٍ حتى يُصبحَ أحمرَ اللون .

هذا وقد ذُكِرَت المشروباتُ الرُّوحيةُ في العهد القديم من الكتابِ المقدَّس ( التَّوراة ) حيث ورَدَ بأنَّ ( نوحاً ) غرسَ كرمةً وشربَ من خَمْرِها وسَكِر ، وكانَ هذا بعد طوفان نوحٍ بقليل ومنذُ آلافِ السِّنين .

تطوَّرت صناعة الخمر الى درجةِ الكمالِ منذ آلاف السنين في اليونان وفي روما القديمتين . هذا وقد تنوَّعت هذه الصِّناعة في العديد من بلدانِ العالم ، واختلفت باختلاف البلدِ أوالشعب. ومشروبُ ( الكوميس Kumiss )

صُنِعَ في البدء بين شعوبِ التَّتار الذين خَمَّروا حليبَ الإبلِ والخيل ( الأَنثى أي الفَرَس ) حتَّى أصبح يحتوي على كمِّيَّةٍ من الكحول .

وُجِدَ في المكسيك نوعانِ من المشروبات الرُّوحيَّة ، الأول يدعى بلك ( Pulque ) والثاني يدعى ميسكال ( Mescal ) أي المأخوذ من الصَّبار ، أمّا المشروب الياباني الوطني المعروف فهوَ الذي يُدعى مساك (Msake) وهو مصنوع من الأرُزِّ،وفي الاتحاد السوفياتي تُصنع ( الفودكا ) من البطاطا ومن نوعٍ من الحبوب يسمى الزيوان .

أما البيرة ( الجعة ) فلا حذر لاستخراجها بل إنَّ أيَّ نوعٍ من الحبوبِ المخمَّرة يمكنُ أن تُستَخرج منه البيرةَ التي عُرفت منذُ أقدمِ العصور لأنها من المشروباتِ الرُّوحيةِ التي عاصَرَت قُدامى المصريين ، وكانوا يصنعونها من حبوب الشَّعير . أمّا الصِّينيُّون فقد صنعوها من الأرُزِّ، وهي من المشروبات التي اشتهرت كثيراً في بلاد السَّكسون ( Saxons ) وفي الدانمرك القديمة جداً ، فقد كان الدانمركيون القُدماء أوَّلَ من أدخَلَ منتوجات البيرة الى بلاد الانكليز ( انكلترا ) أثناء غزوهم لتلك البلاد .

أمّا اليومَ فقد اقتصرت نوعيَّةُ ( البيرة ) على فصيلتين فقط، الأولى : ( آيل ) والثانية : ( بورتر - Porter ) وتعني البيرة الشقراء. وهذان الصِّنفان من البيرة هما المشروبُ المفضَّلُ للشَّعبِ البريطاني. أمّا (الليكير) المشروبُ المُقطَّرُ فإنَّه يحتوي على أعلى نسبةٍ من الكحولِ إذا قورِنَ بالبيرةِ أو بالنبيذ .

وهذا الصِّنفُ من المشروبات الرُّوحية يُصْنَعُ بطريقةِ التكرير بعد أن يخمَّر خليط من الحبوب والنِّخالة وأحياناً يُصنع من الخمر المُكرَّر . والبراندي مشروبٌ من فصيلةِ المشروباتِ الرُّوحية مثل (الليكير) وهو المشروبُ الذي يُعتقدُ بأنَّ العرب كانوا أوَّلَ من صنعهُ منذُ عدَّةِ قرونٍ مضت. وأثناء عملية التَّقطير يبقى الخَمْرُ أو هذا الخليطُ مِنَ النِّخالة والحبوب في حُقٍّ ( إناء ) مقفلٍ جيداً وَيوضعُ على النَّارِ مدَّةً من الزَّمنِ بحيثُ تتبخَّرُ منهُ مادَّة الكحولِ وتتقطَّرُ

رويداً رويداً في إناءٍ آخرَ مقابلٍ لنجدَ أمامنا المشروبَ الذي يُعرَفُ باسمِ « الليكير » وقد حصل على نسبةٍ عاليةٍ من الكحول بواسطة التكرير المكثف

أمّا إذا أردنا نسبةً أعلى من الكحول في هذا المشروب ( الليكير ) ، فعلينا أن نُعيدَ عملية التقطير ( التكرير ) مرّاتٍ أكثر وعندها نكون قد أنتجنا مشروباً نقياً مائة بالمائة .

الكحول يُشْعِرُنا بالبُرودةِ إذا ما سَقَطَ على أيدينا لأن هذا السائل يَمْتَصُّ بِسُرْعَةٍ حرارة اليد ( الجسم ) ثم يَتَبَخَّرُ .

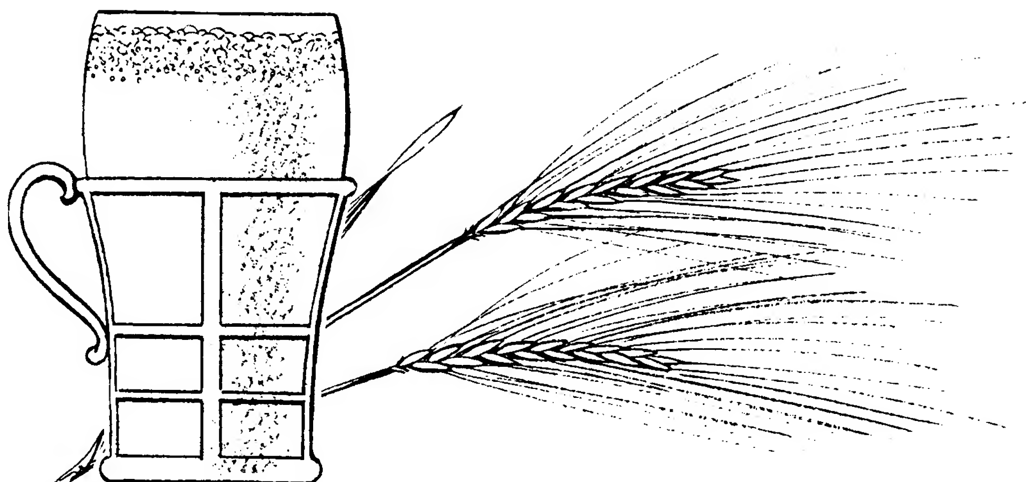
وإذا عُدْنا الى أساسِ هذه الطَّريقةِ البِدَائِيَّةِ في التَّبْرِيدِ بواسطةِ تَبَخُّرِ الماء نَجِدها قد تفاعلت مع السنين وقَادَتْ الانسان الى ابتكار طريقةِ التبريد الحديثة .

ففي عام ١٨٢٣ توصَّلَ « ميتشيل فارادي » إلى بُخَارِ الأمونياك بواسطة الضَغْطِ ومن ثَمَّ عَزْل الهواء بِحَيْثُ تُزِيْلُ الضَغْطَ لِيُصْبِحَ السائلُ متبخِّراً ، ومرةً أُخْرَى يمكننا الحصولُ على حَرَارةٍ مُضاعَفَةٍ ، وهنا تتولَّدُ البُرُودَة .

كيْفَ مَكَّنَتْ هذه الطريقة مِنْ إيجادِ اسلوبٍ حديثٍ للتبريد ؟

ذلك لأنَّ عَمَلِيَّةَ التحويلِ الآنفةِ الذكر أعْطَتِ البُخَارَ المُسْتَخْرَجَ من السَّائِلِ إمكانية فصل الحرارة عنها ، كما أنَّها تمكَّنَتْ من أن تُعِيدَهَا معكوسة مرة أخرى سائلاً فبخار يَمْتَصُّ الحرارة بحَيْثُ يَحْدُثُ المِقْيَاسُ الصحيحُ لها ، ويَجْعَلُهما يتفاعلان باستمرارٍ وإذا ما عُدْنا إلى الثلاجةُ الحديثة أو أوَّلِ آلةِ تبريدٍ فإننا نجدُ أنَّ أحَدَ الخُبَراء السويسريين ويدعى «كارل لند» هو الذي صَمَّمَها وكان ذلك عام ١٨٧٤ ، وكان يهدف من ذلك تبريدَ ( الجعَة ) او البيرة ، وعام ١٨٧٧ استعمل « لند » الأمونياك كسائلٍ لهذا الاختِراعِ الذي وَضَعَهُ داخلَ « المُحرِّكِ » وهكذا عَرِفَ العالمُ طريقةَ التَبْرِيدِ الحديثة التي ما زالت سارية المَفْعُوْل حتى الآن.







# كيفَ ينفخُ الزجَاج ؟



لا شَكَّ بأن حرفة نَفْخِ الزُجاج هي من أقْدَم الحِرف التي مَارَسَها الانْسَانُ منذ أقْدَمِ العصور ، وبما أنَّ الآلة الحديثة قَدْ تطوَّرت في جَميْعِ الصناعات، وبما أن استعمال الزجاج واستهلاكَهُ فاقا حدَّ التَّصوُّرِ فقد أصْبَحَ من الشاق والنادر جداً نَفْخُ الزجاج باليد العاملة .

أمَّا اذا عُدْنَا الى عَمَلِيَّةِ نَفْخِ الزُجَاجِ فإنَّنا نُدْرِكُ طبيعة هذا العَمَل بالوُقوف على أمورٍ ثابتة في مُقَدمتِها سهولة التعاملُ بالزُّجاج وهو في حالة الذوبان الكلي (التسييح) الذي يُمكِّننا من خلقِ عدَّةِ عَيِّناتٍ منه في آنٍ معاً وبالتالي تكييفهُ حسْبَ ما نُرِيْد .

وصناعةُ الزجاج لا تَقْتَصِرُ على النفخِ وحدِهِ ، فهناك الكبس ، والسَّحْب ،

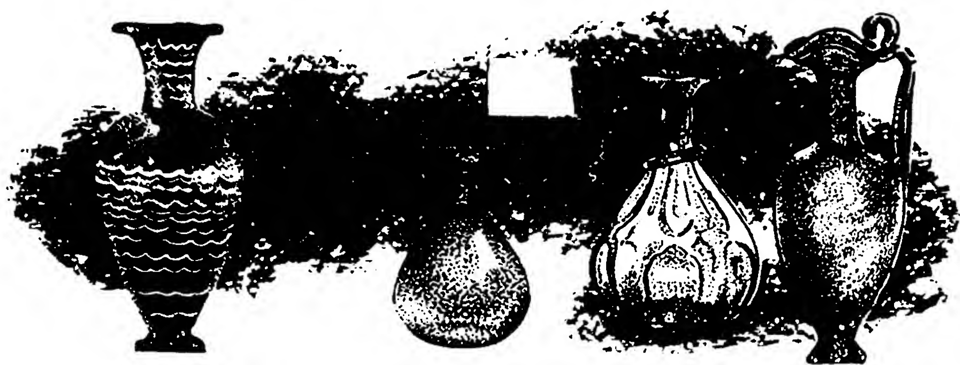
أو اللَّف ، والمَـدِّ الـذي هـو جـزء من « الكبس » ، ثم إن العمـل الـرئيسي في صناعة الـزجاج يـرتكـز أوّلاً على طـريقـة النفـخ ، وكـان العـامـل في هـذه الصِّنَـاعَـةِ يَلُمُّ كـرة من الـزُّجـاج السـائـل على طـرف أُنْبُـوبٍ مُخَصَّصٍ لِنَفْخ الطابة البلورية أو الكرة من الجهة المَقَابِلَةِ في الطَّرفِ الآخر من الأُنْبُوبِ حتى يَخال للمرء بأنه يَنْفُخُ فقاقيع الصَّابُوْن لا الزجاج ، وبالطبع فإن هذا العامل له من قُدْرَةِ التكيف بالسَّائل البلُّوري ما يَجْعَلُهُ فناناً بالمراس ، فهو يكيف هذا الزجاج أمام فمه بحيثُ يُوازي بالنفس ويُحَدِّدُ السمـاكة الـتي يشاء أو الدقة المتناهية في الشفافية ويستمر في تسخين الزُجاج وغَلْيِهِ ليبقَى مؤهّلاً « للنفخ » والعمل به مُدَّةً أطول ، ثم يتوقَّفُ العامِلُ عن صُنْعٍ ما خطط له حاملاً عُدَّتَهُ الصغيرة بيده الى أن يحين مَوْعِدُهُ التالي ، ويكونُ قد صنع في عمليته هذه عدَّة أواني من الزجاج الأنيق . ولا بُدَّ من أن نذكُرَ بانه يمكن نَفْخَ الزُجاج وتَحْوِيْلُهُ الى قوالِب بأحجامٍ مختلفة وبنفس الطريقة البدائية هذه أي النفخ في الأنبوب . ومن الطرافـة أن نَعْلَمَ بأن كـل زجاج النوافذ في العالم كان يُصْنعُ بنفس الطريقة تلك ، أي بنفخ اسطوانة طويلة تُقْطَعُ الى أقسامٍ ثم تُمَهَّدُ حتى تُصْبِحَ في السماكة المطلوبة وتُصْبِح من بَعْدُ لوحاً من الزجاج . ومَعْرُوفٌ بأن احجامَ تِلْكَ الألواح من الزُجاج كانت مَحَدَّدَةً بنسبة مقدرة النافخ وقُوَّةِ رئتيهِ من الناحية الصِحَّيةِ ومدى امكاناته في الاستمرار بالنفخ .

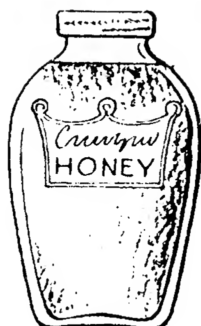
أمَّا في هذا العصر فإن طَرِيْقَةَ النَفْخ ما زالت شَائِعَةً في مَيْدانِ إنتاج بَعْض الأَجْهِزَةِ العِلْمِيَّةِ وأحياناً بَعْضِ الأواني الزجاجية الثمينةِ جداً مِثْلَ « الخزف » وتُدعى هذه الطريقة « الحرفة اليدوية » .

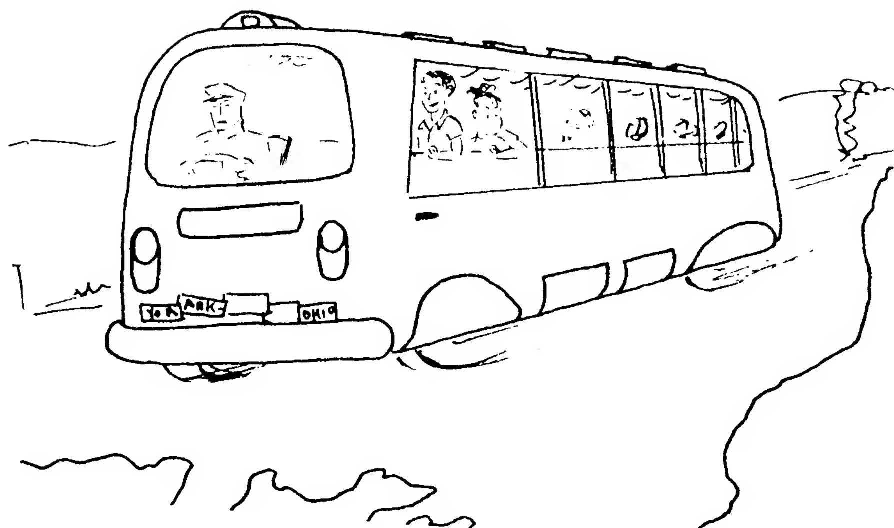
وقد ازداد الطَّلَبُ بِنسْبَةٍ مُرْتَفِعَةٍ جداً على الأواني الخزفية ، خاصة الزجاجات المُخْتَلِفَة ، مِمَّا جَعَلَ إنتاج الزُجاج بشكل عام يَفُوْقُ المُنْتَظَر ، وهذا الزَّخَمُ الشرائي حَدَا بأصْحَابِ العَلاَقةِ لابتكار آلاتٍ حديثةٍ لنفخ الزجاج أو على الأصح لِتَكْوِيرِه .

وفي عام ١٩٠٣ كانَتْ أوَّلُ آلةٍ لِنَفْخِ الزُجَاحِ تَخْرُجُ الى العالم . وهذه الآلة

هي بمثابةِ شرّاقةٍ تماماً كالمِكْنِسَةِ الكهربائية وتدعى Vacuum، والمُهِمَّة الأولى التي يُبادرُ بها هؤلاء الذين تخصَّصُوا في « تنشيق الزجاج » هي البدء في تَلْقِيْمِ هذه الآلة كمياتٍ وافيةً من الزجاج بإمكانها تأمين انتاج أعداد وافيةٍ في الساعة تفوق أضعَاف أضْعَاف ما كان يُنْتِجُهُ سِتَّةُ عمالٍ في يومٍ واحدٍ قَبْلَ أنْ توجَدَ الالة « الشرَّاقة».
وهنا وبواسطة الآلة يُصَبُّ عُنُقُ الزجاجةِ أولاً ثم يَمُدُّ الهواء المَضْغُوط الى الداخل فتبدأ هذه القطعةُ الزجاجية التي تخرج من العنق في آن تصبح زجاجة متكاملة بواسطة هذا الضغط الآلي. وبعد لحظات تُرْسَلُ الى أمكنة التبريد لتحصُلَ على المناعة الكافية ضد أيّ ارتطام مفاجىء . وبعد هذه الآلة كان هناك اكتشافٌ جديدٌ آخر يصنع « البلورات » الكهربائية الشفافة جداً والخفيفة الوزن ايضاً ، وهذه الآلة التي تعمل كذلك بطريقةٍ آليةٍ مكنت من انتشار الأضوء والأنوار الكهربائية في كل مكان من العالم. وهنا لا بُد من أن نذكر أن غالبية الأواني الزجاجية الزجاجات والاباريق البلورية ، والأباريق الزجاجية المكوّرة Blown glass وأشياء كثيرة أُخرى كانت تُصْنَع بواسطة الانسان وأنفاسه القوية حيث يقوم بنفخ هذه الأواني دون اللجوء لمساعدة آلية قط ، أما اليوم فقد تأمن بواسطة « الآلة » صُنْع الزجاج المَنْفُوخ على أَعْلى مُسْتَوَيَاتِ الإنتاج .




HONEY



# كيف تعمل المَسطَرَةِ الحاسِبة ؟

هَلْ سَعَيْتَ يوماً في حياتك لأن تستعمل مَسْطَرَةً حاسبة(Slide rule ) أو ان تجربها ؟

تبدو في باديء الأمر بأنها صعبةُ الاستعمال وكثيرةُ التعقيدات المُتَشابِكَة وأن الانسان الذي يسعى لاستعمالها يجبُ أن يكون حاذقاً وعبقرياً ، لكنَّ الواقع أنها تحتاج فقط لشروحاتٍ تَتَعَلَّقُ بميزاتها ثم لتمارين مُتَواصِلَةٍ عليها ، كما أنه من المفضل أن يكون المرء ملماً بعلم الحساب ومطّلعاً على بعض المَعْلُوماتِ فيه ، عندها نجد أن ( المسطرة الحاسبة ) ضرورةٌ مُلِحَّةٌ في تَسْهِيلِ حلِّ الكثير من المشاكل الحسابية المعقدة .

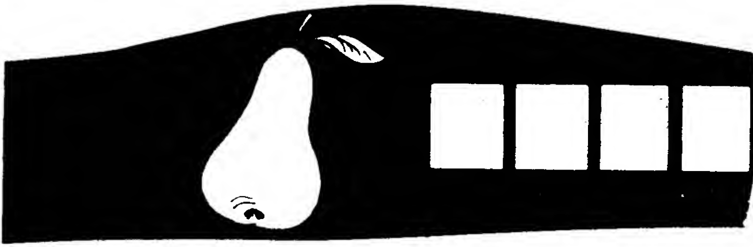
وعلى هذا فإن ( المسطرة الحاسبة ) بإمكانها الحصول على جميع الأرقام من جُذُورِها ، لأنها تقومُ بعمليَّةِ الضرب والقسمة وتحصل على نتائجها، كذلك فهي صالحةُ لعَمَلِيَّاتٍ حِسَابِيَّةٍ مُتَعَدِدَةٍ فهي تَبْدُو كمسطرةٍ عاديةٍ مع فارقٍ فني ، هو وجود سُلَّمٍ منزلق في وَسَطِها مع سلالم ثابتةٍ في الأعلى والوسط، وحول هذا كله هنــاك مـزلاق شَفَّـافٌ لـه شَفْـرَةٌ عـامُــودِيَّـةٌ تُسَمَّى زجـاجـة الإصبـعَ ( Hands glass ) ولَهَا يَعُوْدُ الفَضْلُ في تسهيل قراءة السلالِم مِنْ واحدٍ للآخر .

ولقد شاعَ استعمالُ ( المسطرة الحاسبة ) في عِلْم الأعداد المُزْدَوِجَة الذي يُسمَّى عِلْم الأنْسَاب ( Logarithms ). وهِيَ تأتي على ضَرْب عَدَدَيْن في نَفْسِ الوقت وبسهولةٍ فائقة ،مع الالتزام بأنسابهما كلها ،وهي كذلك تُؤدِّي عملية التصريف الحسابي تلقائياً . أما اذا كان هذا الشاهد الحيّ لا يَكْفِي على تفهمك لماهِيَّةِ هَذِه العملية السَهْلَةِ ( أي المسطرة الحاسبة ) فليْسَ عليك إلاّ ان تَطْلُبَ من أُسْتَاذِك أو من أي مُهَنْدِسٍ مدني ليجلب لك مسطرة الى صَفِّكَ أو عَمَلِكَ ، وعندها

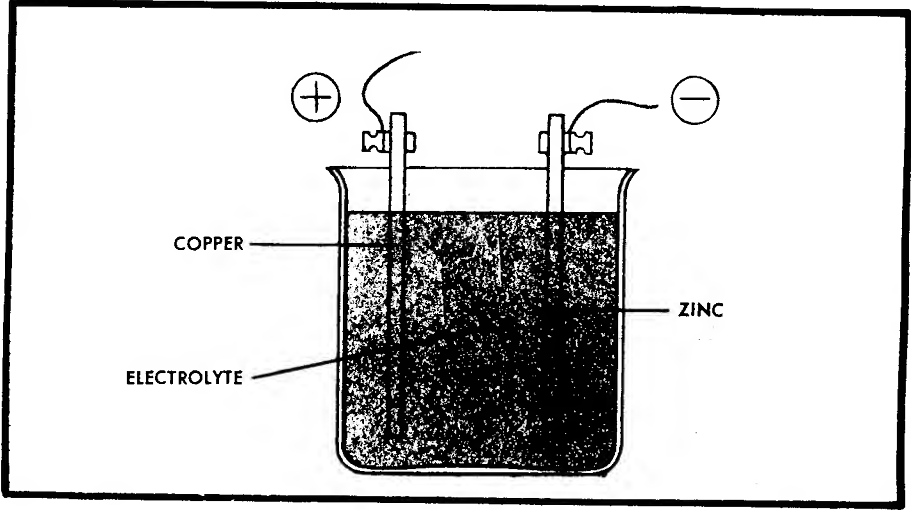
يتمكن الجميع من استيعاب طريقة استعمالها ، أنت وزملاؤك .

كيف ولدت فكرةُ ( المسطرة الحاسبة ) ؟ يَتَوَجَّبُ لاستِعْمَالِها أن يكون أمامنا علم أنسابِ الأعداد ونوعٌ آخرُ من الإحصاء الحسابي (Computing) الذي اكتشفه عَالِمٌ اسكتلنديٌّ يُدْعَى « جان نابير » عام ١٦١٤، وعام ١٦٢٠ أتى « ادموند غونتر » فوضع خطَّةَ أنسابِ الأعداد على خطٍّ مستقيمٍ طولُهُ قدمان . وفي العام الثاني استعمل ( وليم أوترد ) William Oughtred إثنين من هذه الخُطُوط بـ إنْزَالِهِمافي خانةٍ واحدة ، لكنَّ الخطوة الأولى لصُنْعِ المسطرة الحاسبة( Slide rule ) كانت قَدْ ابتدأت من قبل على يد ( Robert Bissader ) في عام ١٦٥٤ وكانت أوَّلِ ( مسطرة حاسبة ) ذاتِ انزلاجٍ بين مُبْتَعِدَيْنِ وكانت عَوْناً كبيراً في التدقيق بحساباتٍ مُتَعَدِّدَة ، وعمَّت شهرةُ هذه الآلة كلَّ المملكة المُتحِدَة البريطانية ( انكلترا ) في الجُزء الأول من القَرْنِ الثامن عشر .

أمَّـا أوَّلُ (مسطرة حـاسبـة) حـديثـةِ الصُنْـعِ فقـد صمَّمهـا أميـدي مـانهيم (Amedee Mannheim ) وقـد كـان أحـدَ الضبـاط في الجيش الفـرنسي عـام ١٨٥٩ ، وأتت معه طريقةُ تنظيم السلالِمِ موفقةً ، بحيثُ لم يزل استعمالُها سارياً للآن .



# كيف تعمل البطّاريّة ؟




عام ۱۸۷۰ وبينما كان العالمُ الإيطالي لويجي كالفاني (Luigi Galvani) يَقُومُ باحدى تَجارِبِهِ لفت انتباههُ شيءٌ غيرُ عاديّ وهو يَمْسِكُ ضِفْدَعَةً بيديه ، وحدث ذلك عِندَما وَصَلَ في التدقِيقِ الى ساقِ الضِفْدَع وكان يلامس إحْدَى القِطَع المعدنية فارتجَّت الساقُ ثم الأخرى اهتزازاً قوياً ورفست الضِفْدَعُ المادة التي تُلامِسُها، ففكّر بأنَّ هناك مصدراً من مَدادَ الكهرُباء (ولويجي كالفاني عالمٌ وأستاذٌ في عِلم التشريح في إيطاليا ) .

لكنَّ « السكندرو فولتا » أستاذَ عِلْمِ الفيزياء كان يُصِرُّ ويؤكِّدُ بأن اهتزاز السَّاقَيْن عند الضِفْدَع ناتجٌ عن تيَّارٍ كهرُبائي مصْدَرُهُ المَعَادِن، وراحَ يعمل بجديةٍ لكي يَسْتَخْلِص التيار الكهربائيَّ بعَمَلٍ كيميائي مَدْرُوْس .

وفي عام ١٨٠٠ وبَعْدَ تجارب عَديدَةٍ تمكَّنَ من اكتشاف واختراع مُجَمَّعٍ عُرِفَ باسم ( Voltaic Pile ) (قوة كهربائية) وكانت عمليةُ الدَّمْجِ هي الآتيـة: بدأ يضعُ كميَّةً من الصَحَائفِ الحَديديَّةِ والنحاسية في ترتيبٍ مُزدوج، كل اثنتين من الحديد فوقَهُما اثنتان من النُحاس، وبين كلِّ زَوْجٍ من هذه الصفائح ( الاسطوانات ) يَضَعُ قِطْعَةً من القِماش المُرَطَّب بماء مالح، وهذه الكهرُبائية، منهـا تَوَلَّدَتْ البطَّارية كأولِ عَمَلٍ في اكتشافِ البطارية، والقاعدةُ التي تَرْتَكِزُ عليها صناعةُ البطاريات هي تَحويلُ الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، فالقسمُ الأَوَّلْ من الطاقةِ الكيميائية يُحَوَّل إلى حَرَارَةٍ، والآخر يُحَوَّلُ إلى تيارٍ كهربائي، والبطَّاريَّةُ لَيْسَتْ سوى خزانين أو أكثر من هذه الخزَّانات.

فكيف يُمكِنُ لهذهِ المَوَادِّ الكيميائية ان تُولِّد التيار الكهربائي؟

لَيسَ التيارُ الكهربائي سوى قَذْفٍ الكتروني قويٍ وشَديدٍ تَبْعَثهُ دورةٌ في مكانٍ منعزل أي «ممر»، لذلك فانَّ البطارية تعمل على دَفْعِ هذه الالكترونات وتحريكها، ومعروفٌ أنه يُوْجَدُ في كل وحدةٍ من البطارية قسمان أساسيّان:

الأول: إحدى جوانبها.

والثاني: المادةُ التي تولِّدُ الكهرباء والتي تعني علمياً «الكترودیس» Electrodes. والالكترودیس أو الطَّاقة يتألَّفُ من عُنْصُرين من المَعدَنِ يختلفان عن بعضهمـا، أي معـدن ( وكـاربـون )، أمـا ( الالكتـروليت ) Electrolyte فهـو المادة السـائلة، وعنـدمـا يمتـزج ( الالكتـروديس ) مـع السـائـلِ يتمكن التفاعل الكيميائي من جَعْلِ أَحَدهما ينصهر في الآخر ببطء مما يُسَهِّلُ عَمَلِيَّة مرور الالكترونات ( الذبذبات )، وهي بِدَوْرِها تتمكَّنُ عندما تمرُّ بحريةٍ مُطْلَقَةٍ أن تولِّدَ التيار الكهربائي ولكي يَمُرَّ هذا التيارُ فإن ( الالكتروديس أو العناصر ) يجب أن تكون مرتبطة عضوياً بسِلكٍ أو شريطٍ أو أيِّ شيءٍ آخر، وهو ما يُسمَّى عادة: السلك الكهربائي

# ما هيَ المواد المستعمَلة في صِناعة الزجاج ؟

قد يَتَبَادَرُ إلى الذِّهْنِ أنَّ الزُّجاج رُبَّمَا كان تَرْكيباً خاصاً أو أنه مزيجٌ من المَوادِّ الكيميائية . لكنَّ الواقع هو ان صُنْع الزجاج عَمَلِيَّة بسيطةٌ وسَهْلَةٌ تَسير بطريقةِ صَهْرِ بَعْضِ المواد المُعَيَّنة ثم تَبْرِيدُ المَزيجِ مِنْهَا، مِمَّا يَجْعَلُ جَمِيْعَ الذرات المَصْهُوْرَة تؤلِّفُ مُجْتَمِعَةً نموذجاً مُعَيَّناً .

والسؤال الآن ، ما هي هذه المواد ؟

بَعْدَ التَّجَارِبِ وُجِدَ أنَّ خَمْسَةً وتسعين بالمئة ٩٥٪ من المَوادِّ المَوْجُوْدَةِ على الأرض يُمْكِنُ استعمالُها في صِناعَةِ الزجاج ، ولكنَّ الأهم بَيْنَهَا هو الرمل والقلي ، أي السُّوْدَا والحَجَرالكلسيّ وحامض اليوريك .

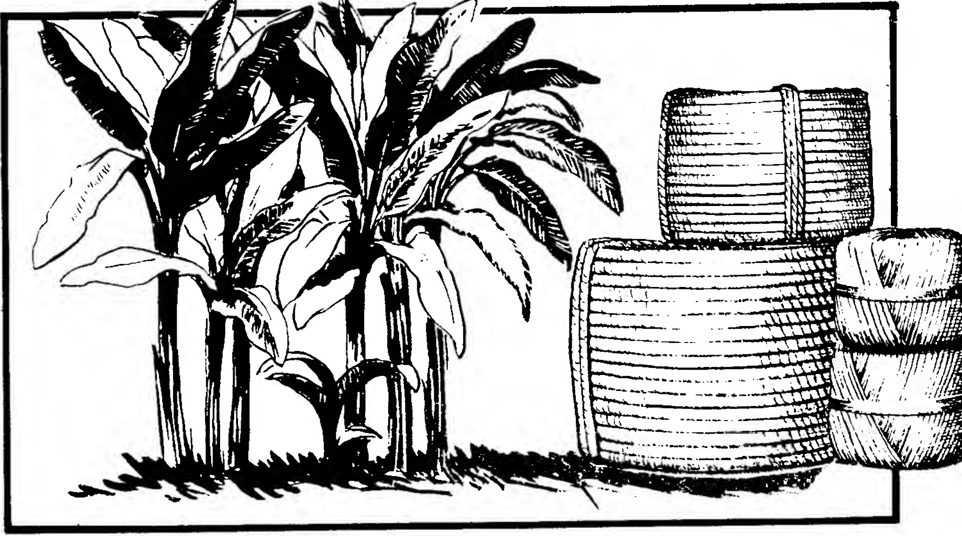
هذا وَقَدْ كَرَّمَتْ الطبيعة نَفْسها بإخْرَاجِ الزُجَاج الى الوُجُودِ منذ أن كان الأنسان على الأرض ،ويُقَدَّر بأنه حوالى ٤٥٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة كانت الصخور الطائرة في جوفِ الأرض تَشُقُّ طَرِيْقَها الى سَطْحِ الأرضِ بشكلِ براكين ، وعندما يتجمد هذا السائل البركاني المحتوي على ( السيلكا)( Silica ) يُصْبِحُ زجاجاً صلباً قاسياً تماماً مثل الصُخُورِ . وهذا الزجاجُ البُرْكاني يُسَمَّى ( أوبسيديون )( Obsidion ) ،هذا وقد صَنَعَ الانسانُ الزجاج منذ أقدم العصور ، وقَبْلَ خمسةِ آلاف سنة تمكَّنَ المصريون القُدماء من صِنَاعةِ الزُجَاجِ الملوَّن ، وقد غلَّفُوا به الأحجار والفخار،وفي حالاتٍ كثيرة صنعوا منه الخَرَز وزجاجاتِ العطور والبَهْرَجَة ( الزينة )،وتبين كذلك أن مِصْرَ استَعْمَلَتْ هذه المَصْنُوْعَاتِ الزجاجية قبل ثلاثة آلاف وخمسمائة سنة ( ٣٥٠٠ سنة ) .

ومنذ القرن الأول قَبْلَ الميلاد وحتى القَرْنِ الخامس بَعْدَ الميلاد كانت

الأمبراطوريَّة الرُومَانِيَّة هي السَبَّاقَةُ في تاريخ صناعةِ الزُجاج ، لأنَّ الانسان أثناء هذه الحُقْبَةِ من الزمن تَمَرَّسَ وبمهارةٍ فائقة على « تكوير » الزُجاج وقولبته بأشكالٍ هندسية مدروسة، الأمر الذي مكَّنَهُ من تنويع هذه الصناعة وإعطاء العديد من الأواني الزُجاجية الى العالم .

أمَّا اليوم ، فقد تنوعت الأساليب وتطورت جميع الصناعات وصناعة الزجاج منها ، وتبقى أمامَنا الطريقة الأساسيَّةُ في صناعة الزجاج التي هي جمع المواد أولاً ونقلها إلى المصانع حيث تُخْتَزنُ في مستودعاتٍ « فسيحة » وتقاسُ الموادُ بِدِقَّةٍ ثم تُخْلَطُ بَعْدَ ذلك ويُضافُ إليها الزجاج المكسر من نَفْسِ الجِنْسِ والمادة لِيَلْحَقَ بالذوبان السَرِيعِ ، ثم وبطريقة آلية تَدْخُلُ هذه المواد كلها الى « الفرن » ثم يَخْرُجُ الزجاج من الفرن بطريقة آلية لكن بحرارة أخفّ من الحرارة الأولى ، ويظلُّ الزجاج يَنْتَقِلُ من مرحلة لأخرى من « تكوير » وضغط و « مدٍّ » وتقويم وسحب وفقاً للنوعية المطلوبة في صنع الزجاج .

# كيفَ تُصنَعُ الحِبَال ؟



كانت صناعةُ الحبَالِ مِنْ أقدم الصناعات في العالم ، حين اضْطُرَّ الإنسانُ لاستِعْمَالِهَا في حياكة قلاعِ السُفُنِ وربط الأثْقَال والرُزَمِ على اختِلَافِ أنْواعها .

ولقد بَدَأت صِنَاعَةُ الحِبَالِ في بداية عهْدِ الإنسان بها ، بطريقة جدل الياف من الجلد ومن قطَعٍ منشورةٍ من الأشجَارِ وحتى من جُذُورِهَا، لكنَّ المصريين القُدَماء لجأوا في صناعَةِ الحِبَالِ الى اليافِ الخضار المُسْتَعْمَلَة في صناعة ( الحبال ) حالياً والتي تُدْعى عادة « القِنَّب » ،وكان الحصولُ عليها سهلاً لأنَّها مُتَوفِرَةٌ في الكثير من المزْرُوعات، وأفضلُ نوعٍ من الألياف في صناعة الحبال هو ما يُسَمَّى بألياف « الآباكا » المعروف بالموز الليفي والذي تكثُرُ زراعته في جزر الفيلبين، وغالباً كذلك ما تسمى بألياف «مانيلا»، وهذه الألياف سهلةُ

الصُنـعِ والتعامـل معها، وهي في نَفْس الـوقت أقوى من انـواع القِنَّب الأُخْرَى .

أمَّا في المَكْسِيْك فإن زراعة القِنَّب تؤمن المادة الحيوية لِصُنْعِ الحبال ، وكذلك شجر جوز الهند ، وبالإمكان صُنْعُ الحِبَال من القطن أحياناً وكذلك من نبات الكِتَّان، لكنَّ هذه المادة مُكْلِفَةٌ جداً للاستهلاكِ العَام . وصناعةُ الحِبَال لغاية القرن التاسع عشر كانت بواسطة الأعمال اليدوية ، وقد دامَتْ زمناً طويلاً،وهي تُصْنَعُ باليد في مَمَرَّاتٍ طويلةٍ تؤلف في مُجْمَلِهَا أبنيةً ممتدة وغير مرتفعة تمكن صانع الحِبَالِ من السَيْر فيها الى الوراء وبطريقةٍ بطيئةٍ جداً وهو مُعَلِّقٌ الألياف في وسطِهِ، وفي المُقَابِل في آخر هذا المَمَرِّ كان يقفُ غلامٌ أمام « دولابٍ » يحركه باستمرار لِيَلْتَفَّ عليه الحبل الذي رُبِطَ آخرهُ في الدولاب ، وهذا الدُوْلَاب يقوم بعملية غزل النسيج أثناء دورانه .

أما اليوم فإن صناعة الحبال تبدلت وأصبحت من صناعات الآلة لا اليد بحيثُ تمر الأنياف داخل الآلة المتعدِّدةِ التصاميم والتي تُسَمَّى « كسَّارَة » Breaker وهي شبيهـة بالأمشـاط الفولاذيـة مُهمَّتُهـا تمشيطُ الأليـاف وغَسْلُهـا من الأوساخ العَالِقةِ بها ، كما انها تَفُكُّ التشابُك كُلَّهُ وتحوِّلُ هذه التلة من الألياف الهَشَّة الى أسلاكٍ من « الفضة » وهذا يُؤَدِّي بدورِهِ الى إيجاد شريطٍ طويلٍ مستقيمٍ من الخيطان المُنْفَصِلَةِ بعْضها عن بَعْض ، والمتساوية من حيث السماكة ، وهذه « الفضيات » كما تُسمَّى تُرْسَلُ،بدورها الى آلاتِ الحياكةِ ثم تتحوَّلُ الى نَسِيْجٍ يُصَفُّ بشكلِ بكراتٍ كبيرةٍ،وهذه البكرات تُرَكَّزُ على اسطوانةٍ تدورُ على ذاتها تلقائياً حيث تُسَهِّلُ عمليةَ دخولِ الألياف في أنابيبَ معدنية مُهمَّتُها تسوية الجوانبِ الزائدة من المواد المُحاكة ، وجعلها متساوية الأطراف . وعندما تنتهي العملية الأولى هذه وتَخْرُجُ من هذا الأنبوب تكونُ قد أَخَذَتْ شَكْلَهَا المُسْتَدِيْرَ المُتساوي بشكل ( حَبْل Rope )، وهكذا تتمُّ عملية صُنْع الحِبَالِ الحديثة. وهنا لا بُدَّ من أن نذكُرَ أنَّ هذه الألياف تأخذ في كل دورةٍ لها أُسلوباً معاكساً للأولِ بحيثُ تأتي الحبَالُ أكثر متانةً ومتوازيةً في أسلوبِ اللّفِّ الآلي مما لا يُعَرِّضُهَا للانحِلَالِ والتَفَسُّخ .

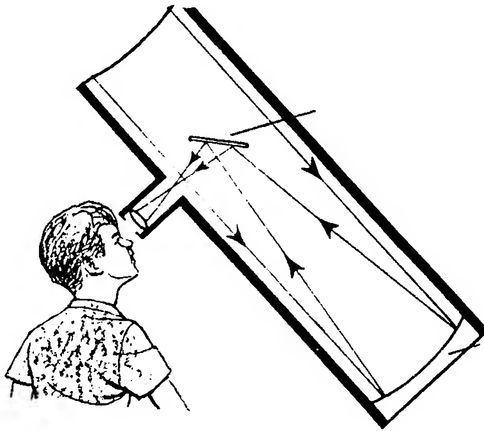
# كيف يعمَلُ الغلوروسكوبُ ( المنظار ) ؟

هذا « المنظار » ( أو الغلوروسكوب ) ما هو الا صندوقٌ يَتَكَيَّفُ حَسْبَ تركيز النظر في استعمالهِ مع آلة تصوير الأشعة أي «الأكس ـ راي X - Ray» المُخَصَّصَة لفحْص الأعضاء العميقة في جسمِ الانسان وهي المعروفة بأشعة إكس. ولكي نَسْتَوْعِبَ ماهِيَّةَ «أشعة إكس» علينا أن نتعمَّقَ أولاً في خصائص «الاجسام المشعة» أي «الفلوريسنس» إذا صحَّ التعبيرُ عنها بذلك. فهناكَ بَعض الموادِ البرَّاقة التي تُوهِجُ دُوْنَ أنْ يُسلَّط عليها أيُّ نوعٍ من الحرارة ، وهي تُصَوِّبُ هذا البريقَ القويَّ عندما تُسَلَّطُ عليها الأشعةُ فَوْقَ البَنَفْسَجِيَّة أو «أشعة أكس » ويُعْتَقَدُ بأن هذه الأشعة اللامَرْئية تثيرُ المواد المُسَلَّطَة عليها وتُعْطِيهَا القُدْرَةَ على توليد النور الذي نسميه «الفلوريسنس»،وحين لا تلتهبُ هذه الأشعةُ فإنَّ البريقَ القويَّ من هذه المَوادِّ يَتَوَقَّفُ ، وأهم الموادِّ في هذا المجال هي مسحوقُ الزُجاجِ الفاسي الذي يُسَمَّى عِلْمِاً « الفوسفور » Phosphers . واذا عُدْنَا إلى المنظار أو الغلوروسكوب نجدُ أنَّهُ يَسْتَغِلُ عادةً هذه الإمكانية من «أشعة إكس » ليمكِّنَ « الفوسفور » من تَوْلِيدِ الشُعَاع ، وهناك نوعٌ من هذا «الغلوروسكوب» أي ( المنظار ) بِشَكْلِ صُنْدُوْقٍ محكم الإقفال وقد طليَ باللَّونِ الأسوَدِ مِنَ الدَاخِلِ ،وأُحْكِمَتْ فيه فُوْهَةٌ صغيرةٌ تتناسَبُ مع حَجْمِ العين ، ويُمْكِنُ التَحَكُّمُ بها أثناء التصوير،وفي الجِهَةِ المُقَابِلَةِ تُثَبَّتُ شاشةٌ مَطْلِيَّةٌ « بالفوسفور » فتأتي« أشعة إكس »وتتفاعل مع مادة الفوسفور مما يُولِّدُ النُوْرَ الأزرق أو الأخضر الفاتح، وإذا وضعنا الهَدَفَ بين أنبوبِ «أشعةِ إكس» والشاشة فإن جزءاً من أشعة « إكس » الأشعة الفوق البنفسجية اذا صح التعبير يتوقف، أوربما انخَفَضَ كلياً أو جزئياً ، وكلما إزدادَتْ كثافة الهدف تَزْدَادُ كمِّيةُ امتصَاصِ «أشِعَّةِ إكس» وإذا كانت العظام هي الهدف فإنها حتماً تمتصُّ أكثر من

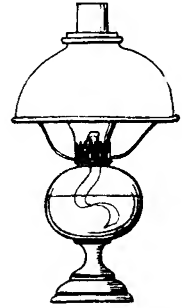
الخَشَب ، وساعَةَ تَمُرُّ أشعةُ إكس في طريق هذه الأجسامِ عندها لا يمكن التحكم بالشاشة وإعطاؤها صفة « الفلوريسنت » ولهذا يتَوَلَّدُ ظِلٌّ على الشاشةِ يُحَدِّدُ بدقة متناهية الهدف، ويخطط له بتركيز خاصة الهدف المكثف .

ولذلك نُبَيِّنُ هنا مثلاً يُوْضِحُ هذا الذي نحن بصدده : ان صورة ظل اليد البشرية تعكس على الشاشة سواداً باهتاً وصغيراً جداً عندما تكون اليد سمينة وفيهـا طبقات من اللحم، أمـا إذا كانت أضعف والعـظامُ بـارزةً فَيَبْـدُو السـوادُ أَعْمَقَ وأقوى، وعندما يكونُ في أحدِ الأصابعِ خاتمٌ ذهبيٌّ فيأتي السوادُ أشدَّ عمقاً وأقوى ، أما اذا نظر الطبيبُ الى صَدْرِك مثلاً بواسطةِ « الغلوروسكوب » أو ( المنظار ) فإن جَمِيْعَ العِظَامِ وأعضاء أخرى في الجسم تَكْشِفُ عن اجسامٍ مختلفةٍ في الصُوْرَة ولهذا يُصْبحُ بالإمكان مشاهدة كلِّ ما في دَاخِلِ الجِسْمِ .

أمّا آلاتُ « الغلوروسكوب » أي آلات الأشعة ، فإنها تُسْتَعْمَلُ في الصناعة بحيث أن آلة «أشعة إكس» أو الأشعة ما فـوق البنفسجية «إكس تـريز» لها من القوة الخارقة التي تجْعَلُهَا تَسُدُّ أمكنةً مهترئة وتُكَسِّرُ أغطيةً مَعْدَنِيَة ضَخْمَة ، وتلك الثقوب او التفسخاتُ تَبْدُو كحباتٍ عائمة على شاشةِ « الغلوروسكوب » او أشعة إكس » .



# كيف تمَّ صُنع المصَابيح ؟





قَبْلَ أن يكتشِفَ الانسانُ النارَ ، كانت الحَرَارَةُ الوَحِيدَةُ والنورُ الوحيد اللذان يَسْتَعْمِلُهُما يتأمَّنَان من الشمس وحَرَارَتِهَا ، وكان الانسانُ جاهلاً أيَّة تِقْنِيَّةٍ مَدْرُوسةٍ يَعْتَمِدُ عليها بذلك ، لذا فَقَد فَشِلَ في التحكُّم بحرارة الشمس ، وظلَّ يُصارِعُ البَرْدَ القارص والظلام الدامِسَ طويـلاً ، ويمكن التَّخْمين بأنـه قَبْلَ مـائة الف سنة تَمَكَّنَ الانسانُ مِنَ اكْتِشَافِ النّار ، وأخذ يلمَسُ بأنَّ بَعْضَ المَوادّ التي أمَامَهُ يُمْكِنُ إشعالُها أكثـر من غيرهـا ، وربَّما اكْتَشَفَ أيضـاً أنَّ المَوادَّ الـدُّهْنِيَّة إذا لامَسَتِ النَّارَ تَحْتَرِقُ بلهب أكبر ، ومَعَ الزَمَنِ رَاحَ الانسَانُ يَنْتَقِي الموادَّ التي تُعْطِي نوراً أكثر عِنْدَ إشعالها ، فَجَمَعَ بَعْضَ الأخْشَاب وَثَبَّتَهَا في الجُدْران لتُضِيء ببطءٍ جَوَانِبَ المَنزِلَ كما لاحظ أنَّ أخْشَابَ الصنوبر، خاصةً العُقَدُ فيها، والمَوْجُوْدَة في الغُصْنِ تُعْطِي نوراً قوياً فكان يَسْتَعْمِلُهَا مَشاعِلَ ، أما الشَّحمُ المُسْتَخْرج من الحيوان فكان يُوضَعُ في أوعيةٍ حَجَرِّيةٍ مسَطَّحَة ومعها « عشبة الطحلب » مع مواد أُخرى تُسْتَعْمَلُ كفتيلٍ للإبقاء على النور داخل الشحم المُذَاب ، وهذه كانت المَصابيح المبتكرة الأولى التي كانت تُسمَّى « المصابيح الزيتية » . ونحن لا نعرف الوقتَ الذي كانت تحدث فيه هذه الأشياء بالتحديد ، لكنه حتماً حَصَلَ قَبْلَ التاريخ « التاريخ المُسَجَّل » .

ويأتي زمن يَصْنَعُ الانسانُ فيه الشَّمعة من دهن الحيوان حيث يذَوَّبُ هذا

الدهن وغالباً دهن الخنزير والغَنَم ،ويُسْكَبُ السائل في قالبٍ مَصْنُوع من خَشَبِ الخيزران المُجوَّف ، أو من القَصَب ، ثم يَفْتل الانسان خيطان الألياف ويَضَعُها دَاخلَ القَالب، وعندما تخف حرارة الدهن ويبرد تماماً يُقْشَرُ الخشبُ عنه ويُصْبحُ قالباً من الشَّمع وفي وسطه الفتيل ،وهكذا اكتشف الانسان الشمع وطَرِيْقَةَ صُنْعِهِ وكان ذلك قبل الميلاد بزمن بعيد .

أمَّا شحمُ الخنزير فقد استُعْمِلَ الزَّيْتِ المُسْتَخْرَجُ مِنهُ في مصابيح خاصة في انكلترا الجديدة ( نيو إنكلند ) في الولايات المتحدة الأميركية ، أي في المقاطعة الشرقية من الولايات المتحدة وكان ذلك عام ١٨٢٠ ، وكذلك استخرج الزيت من دهن الحوت . ولا شك أنَّ أيَّ نوع من الزيوت كان مِنَ السَّهْلِ استخراجُهُ والحصولُ عليه أصبح في ذلك الوقت سبيلاً سهلاً للإنارة داخلَ المَصَابيح عامَّةً .

وقد وُجِدَتْ شَجرة الزيتون حول البحر الأبيض المتوَّسِطِ بكَثرة ممَّا جَعَلَ الانسان يَسْتَعْمِلُ زيتَ الزيتون للإنارة في المصابيح عامةً .

أما الصينيون واليابانيون فإنهم تمكنوا من الحُصُولِ عَلَى زيُوتِهِم من ثمار أشجار الجوز الكثيرة والمتعددة الأجناس . أمَّا اليومِ وفي عصرنا هذا فان الزيت يُسْتَخْرَجُ من حب الفستق، هذا حينما لم يَكُنْ قد اكتُشِفَ الزيتُ المعدني في باطِنِ الأرض. بعد عام ١٨٥٩ اكتُشِفَ البترول ( النفط ) وكانت هذه الزيوت المادة المنتجة الخفيفة التي اذا أُقفِلَ عليها في أوعية محكمة تأتي صافيةً ولا لون لها ، وقد أَسْمَوْهَا « زيت الكاز »وهَذَا النَوْعُ مِنَ الزيُوتِ هو الأكثر استِعْمالاً في المصابيح حتى في عصرِنَا هذا ، وكان في ما مَضَى يُسَمَّى « زيت الفحم الحجري » لأنَّ الفكرة التي شاعَتْ عِنْدَ النَّاسِ كانت تَمِيْلُ الى الاعْتِقَاد بأن « النفط » أي البترول هو مِن فَضَائِلِ الفَحْمِ الحجريّ .

فهل تقتني أنت أَحَدَ مَصَابِيح الزيت أي زَيْتَ الكاز في منزلِكَ الآن ؟ هُنَاكَ الكثيرُ من المَنَازِلِ التي تحْتَفِظُ بهذا النَّوعِ من أنْواعِ الإضاءَة تَحَسُّباً للطوارىء في حَالِ انْقِطَاعِ التيَّارِ الكَهْرَبَائِيّ .

# كيف يعمل قضيب القَنْقَنَة ؟

## أي قضيب التنقيب عن المياه

ولا بأس اذا حوّلنا السؤال الى شكلٍ آخر . وهو : هل هُوَ فعّالٌ ويُعْطِي نتائج مَلْمُوسَة ؟ إن قَضِيبَ الغَطْس أو ما يُسمى : Diving rod الذي استُعْمِلَ في التنقيب عن المياهِ مِن جوف الأرض صُنِعَ في أحيان كثيرةٍ مِن شَجَرِ البُنْدُق ، وهو مكوَّنٌ من شِقَّينِ في رَأسِهِ تَطْبِقُ على يَدَي المُنقب عن المياه وهو يَجُوبُ الأماكِنَ التي يُعْتَقَدُ أنَّ في جوْفِها تَسْتَقِرُّ المياه ، فإن مَرَّ هذا القضيب فوق تُرْبَةٍ يُوْجَدُ فيها مياه بدأ بالارتجاج بيد الخَبِير ثم رَاحَ يَدُوْرُ أو يَهْبِطُ الى الأسفل تلقائياً .

ومن أغرب الأمور بأن طَرِيْقَةَ التَنْقِيْبِ في أعْمَاقِ الأرضِ عن المياه وغيرها بواسِطَةِ هذا القضيب كانت سارِيَةً مُنْذُ أقدَمِ العُصُورِ ، ولم تَتَوَفَّرْ لنا مَعْلُومَاتٌ ثابتة عن الشُّعُوبِ التي استَعْمَلَتْهُ او اكتَشَفَتْهُ قَبْلَ غيرها ، لكننا تمكَّنَّا من أنْ نتوصَّلَ الى حقيقةٍ واحدةٍ وهي أنَّ الرومان القُدَماء قد استعملوه .

وفي القَرْنِ الخامس عَشَر استعمل « قضيب الغطس » في ألمانيا للتَنْقِيبِ عن المعادن دَاخِلَ الأرْض ، وهي طريقة استَوحَتْها انكلترا من ألمانيا إبَّانَ عَهْد الملكة « اليزابيت » في مُقَاطَعَةِ « كورنوييل » Cornail وكان استعمال تلك « العصا » لبَعْضِ احتياجات المناجم في الأرضِ ،وبَعْد انتهاء الأعْمَال في المَنَاجِمِ في « كورنوييل » رَاحَ الناسُ يستعملون « قضيب الغطس » للتنقيب عن المياه الجوفية ، واليوم في عَصْرنَا الحاليّ نَجِدُ أن كثيرين من رجال الاختصاص في هذا الميدانِ تمكنوا من الأعمال الخارقة لكن استعمال « قضيب الغطس » بقي محصوراً في قلةٍ منَ الناسِ الذين يُجِيْدُون استعمَالَهُ رغم أن الكثيرين من هؤلاء الاختصاصيين يعتقدون أنهم تمكنوا من الكشف عن المياه بواسطة « قضيب

الغطس » لكن الواقع لا يكشف عن نتائج ملموسة اذ إنهم غالباً ما يفشلون في استعماله .

ولقد قام أحد العلماء ببحث مُتَعَمِّقٍ في هذه الأمور المتعلقة بالتنقيب عن المياه الجوفية فَتَوَصَّلَ الى نتيجة علمية كانت تؤكد أن هذا « القضيب » يدور تلقائياً في الأرض دون أن يقوم المُمْسِكُ به بأيّ جُهْد ، مُدَّعياً أحياناً أنه هو صَاحِبُ الاختيار وأنه هو الذي ركَّزَ هذا « القضيب » في الأرض المناسبة ، لكن البحث خالف هذا المعتقد كلياً ، ويشرح العالم فكرته بالقَوْل إنَّ بعض الأمور السلبية تأتي بتأثير من العقل الباطن أو من بعض الآراء الخارجة عن ارادتنا ، والتي تسيِّر أحياناً هذا الخبير أو ذاك دون إدراك لما هو في أعماق نَفْسِهِ ، أو مَنْ الذي أوحى له بذلك،وَيُصِرُّ في أحيان كثيرة على أن المياه موجودة أمامه ولا يَنْقُصُها إلاّ العملُ السريعُ الذي تحتاجه عادة . ويقول العالم إن هذا النوع من خبراء التنقيب يملكون بالفطرة ملكة ردة الفِعْل المباشرَةِ وهذه تَنْعَكِسُ على حركة « القضيب » بينَ أيديهم بدافعٍ ذاتي غير مُبَاشِر ، ويدور « القضيب » بالإيحَاء الذَّاتي ، وبالمَلَكَةِ المُسْتَأصِلَة في الأعمَاقِ مِنْ نفوْسِهِم .



# كيف تصنع «الرؤوس» «الدُّحَلْ» «الكُلَلْ» ؟

كانت الألعابُ وما زالت منذُ كان الإنسان تستحوذُ على أفكار الصِّغار من أطفال هذا العالم خاصَّة لُعْبَةَ « الرُّؤ وس » أو « الدُّحَلْ » أو « الكُلَل » التي شُغِفَ بها جميع أطفال العالم دونَ استثناءٍ وبالأخص أطفال الولايات المتحدة الاميركية ، وقد اقتصرت هذه اللُّعبة على الفتيان وحدهم في غالب الأحيان . وبقي اكتشاف هذه اللُّعبة مجهولاً تماماً الى ان بدأت بعض الظنون تُشِيرُ الى أنَّها وُجِدَتْ يوم اكتشف الانسانُ « البَحْصَ » المستدير الذي ينزلقُ بسهولةٍ وربَّما يعودُ هذا الى العصر الحجري .

الى ما قبل الميلاد بزمنٍ بعيدٍ نجدَ أنَّ أولادَ المصريِّينَ القُدماء كانوا يلعبون بتلك «الرؤوس» الحجرية وكذلك أولادُ الرومانيين. أمَّا في أوروبا فلقد انتشرت هذه اللُّعبة في القرون الوُسطى وتطوَّرت في انكلترا حيث استُبدِلَ اسمُ لعبة الرؤوس بآخر هُوَ لعبةُ الكُرة . وفي عصرنا الحاليِّ تعدَّدَت أنواعُ لعبة الرُّؤوس وكَثُرت ممارسَتُها في كلِّ أقطار العالَم .

أطفال أميركا الجنوبيَّةِ يمارسونَها ويسمُّونها « رؤوس البوليتاس » أي الكُرة . أما أولاد الصِّين فيمارسون لُعبَتَهُم المذكورة أي ( الرؤ وس ) بواسطة القدم أي بالرَّفس . أما صبيانُ بلاد ايرانَ والعَجَم فإنهم يصنعون الرُّؤ وس من الطِّين المَحْروقِ في النَّار، أي أنهم يقومونَ بعمليَّةِ الشِّواء بعد التَّنظيمِ المُتجانِسِ لتلكَ الرُّؤ وس وأحياناً يستعملون الحجارة الصغيرةلذلك، وهنا لا بُدَّ لنا من أن نذكُرَ أهمِّيَّةَ هذه اللُّعبة التي تمارسُ حتى بين اولاد (الذُّولو)، النَّائية حيثُ أنَّهم لا ينفكون عن اللَّعبِ بالرُّؤ وس ( الدُّحل ) .

أما في الولايات المتحدة الأميركية فإنَّ الأولاد هناكَ يمارسونَ نوعين من

لعبةِ « الرُّؤوس » بمعنى أنَّهم يفصلون مجموعاتهم إلى فريقين وأحد الفريقين يستلمُ الرُّؤوس التي تُسمَّى ( الصيَّاد ) ( الشوتر ) والفريق الآخر يستلِمُ الرُّؤوس العاديَّة وتبدأُ المباراةُ بينهما . وفي بعض الولايات هناك تُسمَّى هذه اللُّعبة « التُّوز » أي « لُعبةُ الرُّؤوس الزُّجاجيَّة » وقد حُدِّدَ قياسٌ خاصٌ للرَّأسِ بحيثُ لا يزيدُ حجْمُهُ عن ثلاثةِ أرباعِ البوصةِ في قطرهِ المتكامل ولا يجوزُ أن يكونَ أقلَّ من ١٧/٣٢ من البوصة وبالإمكانِ صُنعُهُ من الزُّجاجِ أو منَ الطِّينِ اللَّزجِ المحروقِ بواسطةِ النَّارِ أو من البلاستيك المتين . والرَّأسُ هو الكُرةُ المفضَّلةُ للولدِ اللاَّعب لأنَّ بإمكانه استعماله عدةَ مراتٍ في كسْب الدُّحَلِ الأُخرى أي الكُراتِ التي تُدعى في الولاياتِ المتَّحدةِ الأميركيَّةِ (مَيْبَس) وهي تُصْنَعُ من الطِّين الخَزَفيِّ أي المشويِّ على النَّار وكذلكَ منَ الحجارةِ الصَّلبةِ أو مِنَ العَقيقِ اليمنيِّ أو الرُّخامِ الملوَّنِ الموردِ أو أحياناً من مادَّةِ البلاستيك ،وتُدعى هذه الكُراتُ باسمِ المادَّةِ المصنوعةِ منها في غالبِ الأحيانِ كأنْ نقولُ مثلاً : دُحلُ البلاستيك أو دُحَلُ العقيق . . الخ .

وهنا نورِدُ المصادِرَ التي تُوَرِّدُ هذا النوّعِ مِنْ ألعابِ الصِّبيانِ فنذكُرُ أنَّ ولاية اوهايو في اميركا الشمالية تُصدِّرُ كميَّاتٍ كبيرةٍ من دُحَلٍ أو كُراتِ الطين الطَّبيعيِّ المشْويِّ بالنَّارِ وكذلكَ المصنوع من مادَّةِ العقيق . أمَّا الدُّحَلُ الزُّجاجيَّةُ فإنها تُصنعُ غالباً بطريقةِ إذابةِ الزُّجاج ، وعندما يبدأ بالغليانِ يوضَعُ السَّائِلُ المَحْميُّ جيِّداً في قوالبَ معدنيَّةٍ مصقولةٍ جيِّداً .



# كيف يُصنع الخَيط ؟

ليس أكثر من الخيطان تواجداً في الزمن الحاضر لأنها حاجةٌ ماسةٌ لكل بيت ، ولا يخلو من العديد من أصنافها أي منزل أو مكان ، ومع هذا فإن النوعية القطنية من الخيطان لم يكن لها وجودٌ قبل مائةٍ وخمسين عاماً خاصة الخيطان المنسَّقةَ في مكبَّاتٍ ، وكانت النساء تؤدي هذه المُهمَّة بطريقتها البدائية الخاصة ، اذ تقوم بلفِّ حاجتها من الخيطان على دُولابها الخاميِّ. ورغم أنَّ الخيط يمكنُ ايجاده من القطن والحرير والصوف والكتَّان والنايلون فإن أكثرية الخيوط تُصنع من القطن بنفس الطريقة التي تُغْزَلُ فيها بقية الأصناف الأخرى . والمعروف أنَّ أفضل أنواع الخيطان القطنيَّة هي تلك التي تُستخرج من القطن ذي التيلة الطويلة أو ما يسمَّى جزيرة البحر ، أو القطن المصري ، وعندما تتكامل هذه العملية ويصبح القُطن جاهزاً في أكياس وبآلات يؤخذ إلى التنظيف ثُمَّ يُشعَّث Fluffed أو بمعنى آخر يُنفَّش ثم يُدخل في آلاتٍ للحلج وهذه بدورها تعمل على تمسيده بواسطة أسلاك معدنيَّةٍ حتى يتبسَّط ويصبح ناعماً رهيفاً منسَّقاً على شكل حِبالٍ ليفيَّةٍ تُدعى شريحات يجري تنسيقُها بشكلٍ متوازٍ عن طريق التَّمشيط .

والخطوة التالية هي سحْبُ هذه الخيطان منفردة ثم مزدوجة حتَّى تتماسك كلِّياً، ونتيجة هذا التنظيم الآلي يتكوَّن من مجموعة الأنسجة الناعمة الرَّفيعةِ جداً خيطٌ يُضمُّ بشكل ما ضفائر دائرية تكوِّن كل مجموعة منها لا تتعدى الضفيرة أو الثلاث ضفائر خيطاً صالحاً ومتيناً يُهَيَّأ من بعد لعمليةِ التَّلوين النهائيَّة . ولم يتمكَّن الانسان من اكتشاف طريقة جَدْلِ الخيطان أو لفِّها على مكبَّات إلاَّ بعد زمنٍ طويل من التَّعقيدات التي كانت تُعرقل سرعة التَّطوير والتَّحضير

وأتت آلة الخياطة منذ مائةِ سنة تقريباً لتزيدَ مِنَ رغبةِ الانسان في ايجاد الحَلِّ المناسب أي تحضير الخيط على مكبٍّ يتناسب مع تصنيع آلة الخياطة ويُسَهِّل عمل الانسان عليها . والخيط لا يتناسق دائماً، فهو مشعَّبُ الحجم والنَّوعية فمنه الخيطان السَّميكة الصَّالحة لحياكة الأقمشة القويّة مثل الشَّوادر أو الخيام، ومنها الخيط الرَّفيع جداً المستعمل عادةً في أكثر الأعمال اليدوية الفنيَّة .

أمَّا أحجام هذه المكبات فإنها مرتبطةٌ بنوعية الخيط الذي تحمله ، وبالآلة التي يُثَبَّتُ عليها، فآلة الخياطة المتينة تستهلك الخيط الجاف والمكبَّ الكبير ، أمَّا الأقمشة النَّاعمة وخاصَّةً القطنيَّة منها فلها في الاستعمال مكبَّاتٌ لا يزيدُ ارتفاعها عن البوصة الواحدة .



# مـَا هِيَ باكورة المنسُوجَات ؟



يتعذَّر على الانسان أن يستمرَّ في الحياة دونَ غذاءٍ ولباسٍ ومأوى ، فبين التفتيش عن الغذاء واستمرارية الحياة توصَّل الانسان البدائيُّ إلى سُبُلِ العيش ، وكان أولهـا قتلُ الحيوان دون حسابٍ للزمن ودون أن يحسبَ للمستقبل حساباً ، إذ كان عليه أن يدرك أنَّ هذه المخلوقات البرِّية

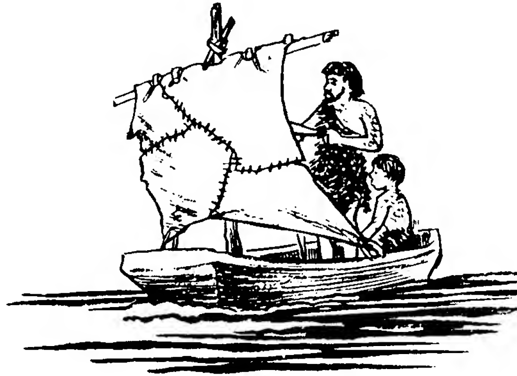
( الحيوانات )بإمكانه استغلالها لِستْرِ جسده من عوامل الطبيعة ، وأنَّ جلودَ الحيواناتِ هذه ستكون عوناً له على العيش دون التعرُّض للصَّقيع ، وفي لمحةٍ من الزَّمن وبطريقةِ المصادفة اكتشف أحد الرُّعاة القُدامى صلاحية الخيطان التي تنسلخ من الفرو وإمكانية الاستفادةِ منها كمادة للنسيج إذا غُزِلت وتشابكت بعضها ببعض وأصبحَت قـطعـةَ قمـاش . وغـالبيــةُ الأنسجة الـطبيعية (Fibers) المستعملة في عصرنا هذا لصُنع الأقمشة ما هي إلا استمراريةٌ للأنسجة التي استُعملت في غابر الأزمنة ، وكم من الشعوب في العصورالماضية طوَّرت إنتاج النسيج مِنْ حيثُ صلاحية الخيط وتقنيَّة التَّلوين ( الصباغة ) .

هذا وقد اكتَشَفَ الخبراء أنَّ الصـوف والكتَّانَ كانا قبل عشرة آلاف سنة من ضِمن زراعة الإنسان آنذاك، وأنهما أعطيا الخيط الأول للأقمشة، وأن نبتةَ القطن، بالتحديد، زُرِعَتْ في الأرض السويسرية آنذاك. واكتُشِفَ كذلك أثرٌ لقِطعٍ من شِباك الصَّيد البحري في البحيرات السويسرية تَدُلُّ على أنَّ شعوب تلك الأزمنة كانت تستعمل الشباك القطنيَّةَ في عمليات الصَّيد وكانت هذه العمليات تشمَلُ صيد الأسماك ، بينما كانت الفِيَلَةُ التي تُدعى الماموث (Mammoth) تجوبُ غابات أُوروبا في ذلك التاريخ .

ونأتي الى المصريين القُدامى الذين هم بدورهم عرفوا كيف ينتجون الأقمشة الجيِّدة والمتينة منذ آلاف السنين ، حتى أنهم استعملوا هذه النَّوعية الممتازة من أقمشتهم في تكفين موتاهم العُظماء، وهذا ما كشفته البعثات الأثرية في المدافن المصريَّة. والـمُدهش أنَّ هذه الأكفان ما زالت للآن في حالةٍ جيِّدة وغير بالية. وقد ذكر الكتابُ المقدَّس حياكة الصوف وكل أنواع الغزل والنسيج في أماكن عديدة مما يدلُّ على أنَّ صناعةَ النَّسيج كانت رائجة وطبيعيَّةً في العهد القديم من « التوراة ». وفي تطلُّعهم نحو الأفضل كان الرومانُ واليونانُ القدماء يستهلكون الأقمشة الصوفية أكثر من أيِّ نوعيَّةٍ أُخرى من الأقمشة، وهُمُ الذين أوْلَوْا المواشي مثل الأغنام كُلَّ اهتماماتهم ليكونَ لَهُمْ من صـوفها الخيط الممتاز المعروف

بالخيط طويل التيلة. وفي بلاد الهند كان القُطن معروفاً ومستهلكاً بكثرة حتى ان جيوش القائد المقدوني الاسكندر حملت في عودتها الى اليونان كثيراً من الأقمشة القطنية كشيء نادرٍ جداً وطريفٍ جداً وكان هذا في القرنِ الرابع قبل الميلاد .

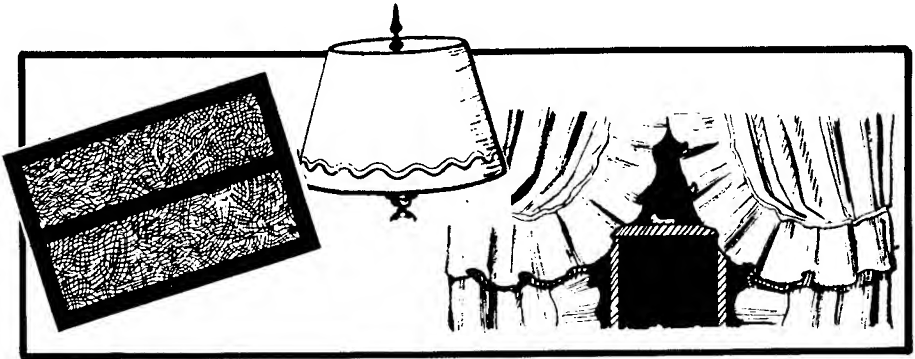
وفي « البيرو » من اميركا الجنوبية اكتُشِفَ قماشٌ قطنيٌ مزركشٌ بأناقةٍ في بعض المدافن على الشواطىء ، ويعودُ تاريخُ هذا النَّوع من الأقمشة إلى أزمنة « الأنيا » وهو الشعب الذي انقرض منذ آلاف السنين . وفي الصِّين عُرِف الحريرُ الطبيعيُّ قبل الميلاد بحوالى ألفي سنة ، ولذا نرى أن تطويرَ الخيط ومن بعدُ النسيج ثمَّ الألبسة بدأ مع الانسانِ منذ أزمنةٍ بعيدةٍ جداً،واليوم نجدُ الانسانَ المعاصِرَ يسعى لتطوير الأقمشة عن طريق العِلم والبحث ليَحصُلَ على كساءٍ أمْتَنَ وأجمَلَ وأقَلَّ كلفةً من قبل .







# مَا هو اللِّيف الزجَاجي ؟



منذ آلاف السنين وصناعة الزجاج ترتكز على المواد الأساسية التي انحصرت في الرمال والصودا والبوطاس والصلصال،وهي المواد التي تُخلَطُ مجتمعةً وتُذابُ بواسطة حرارة مرتفعة .

وتمرُّ السنون، وتُصبح صناعة الزُّجاج من الفنون الجميلة المنتشرة في كل بقاع الدنيا ،ويأتي التطور العلمي ليقوم بدورٍ فعال في المسيرة الصناعية ومنها صناعة الزجاج ، فيطوِّر التِّقنيَّة فيها ويزيد الإنتاج منها حتى تصبح مصدر رفاهية وثراء .

أما اللّيف الزجاجي Fiber Glass فهو من الفصيلة الزجاجية ذاتها ، لكنه يخضع لعمليةٍ أكثر دقَّةً وأشدَّ حساسيَّةً ، إذ إنه مرتكزٌ على التقاطع المتجانِس والشفافيَّةِ المتناهية،كما أن طريقة تصنيعه تختلف بعضَ الشَّيء عن صناعة الزجاج العادي .

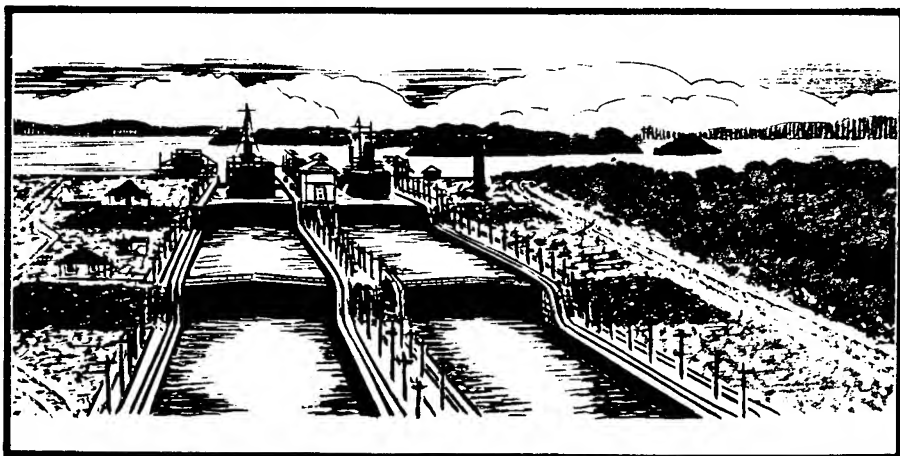
يؤخذ السائل من الزجاج الليفي الى أوعية يُسلَّط عليها البُخارُ فيـذُرُّه حتى يصبح كتلة شفافة بيضاء اللون خفيفة الوزن ومَرِنَة .وفي حالتها المرِنَةِ تلك فإنّهُ

يصلحُ كمادةٍ ضروريةٍ عازلة أو كمصفاةٍ لتنقية الهواء ومصانع مكيفات الهواء .

والألياف الزجاجيَّةُ تُهيّأُ في كريّاتٍ خيطانيّة،وهذه الكُريّاتُ تُستخرج من المواد الخام المُستعملة عادةً في صناعة الزُّجاج العاديّ بحيثُ تُحرقُ في أتون ( فرن ) ويتم سلخ الخيوط المذابة في الأتون من ثقوبٍ مهيَّأةٍ تقنيّاً في قاع الأتون أو ( الفرن ) وخارج هذه العملية الحرارية تُلفُّ هذه الألياف على مكبٍّ خاص، وذلك يتطلَّب قوَّةً شديدة،بعد ذلك تُحاكُ على نفس الآلة التي تُنسجُ عليها هذه الأقمشة الحريرية أو الصوفية،ولها نفس اللُّيونةُ والمتانةُ بل تزيدُ عنها بعدم تعرُّضها للتَّقلُّصِ أو التَّمدُّدِ أو التَّآكُل ، خاصَّةً إذا أولِيَتْ الاعتناء الكافي ولم تتعرض لمسبباتٍ خارجية . كما أنَّ هذه الألياف الزُّجاجيَّة لا تتأثَّر بالحرارةِ أو الحوامض الكاربونية ولها مناعة فائقةٌ ضدَّ الكثير من المسبِّبات .

وهذه الأنسجةِ الزجاجيَّة تصلُح لصنع السَّتائر والأغطية وشراشف الأسرَّة،وهي من المتانة أيضاً بحيث تُصنعُ منها ستائر الإضاءة الكهربائية والكثيرُ من احتياجاتِ المنازلِ المتعدِّدة . وفي التطوِّر السريع لأيَّةِ اكتشافاتٍ تسهِّل على الانسان المعاصر حياته وجدت فكرة دمج البلاستيك مع الزجاجِ الليفي بهَدَفِ تقويتهِ وإعطائه ميزةَ القوَّةِ والرَّشاقةِ في الوزنِ، وهذا الدَّمج مكَّن الخبراء من استعماله في سكبِ هياكل السَّيارات وقوارب المياه . وهناك تجديدٌ صناعيٌّ متطوِّرٌ ما زال تحت المراقبة العلميَّة والأبحاث المُجدِيَة .

# لماذا توجد المقاطع على قنال بناما ؟



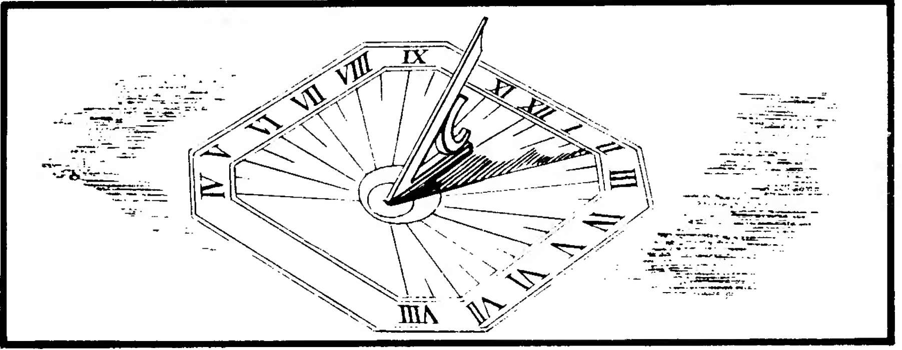
من أهم الإنجازات في تاريخ الهندسة بناءُ ترعة بناما ، ولهذا العَمَلِ تأثيرٌ عظيمٌ على التِّجارةِ العالميَّة ليسَ لأنَّ التُّرعة قصَّرتِ المسافةَ بين موانىء الأقيانوسين الأطلنطي والباسفيكي مسافة ثمانية آلاف ميل بل لأنها قصَّرت المسافة أيضاً بين بريطانيا ونيوزيلندا مسافة ألف وخمسمائة ميل .

كان من المفروض أن يقوم الفرنسيون بالعمل على شقِّ القنال وكانت خِطَّتُهُم تنصُّ على بناء قنالٍ عمقها تسعٌ وعشرونَ قدماً ونصف وعرضها اثنتان وسبعون قدماً وذلك على مستوى عُلُوِّ البَحْرِ .
ولأسبابٍ عديدةٍ لم يتمكَّن الفرنسيون من إنجازِ خِطَّتهم فتعهَّدت الولاياتُ المتَّحدةُ الأميركيَّة بشقِّ القنال عام الفٍ وتسعمائةٍ وأربعة ١٩٠٤ .

كانت خطة الفرنسيين مبنيَّةً على الحَفْرِ تحت مستوى سطح البحرِ من محيطٍ لآخر فكانت لهذه الخطَّةِ مساوىء وأخطاءٌ ، فلو حدث مدٌّ في مياهِ البحر بحيث يكون مستوى المياه في أحد جانبي القنال أكثر منه في الجانب الآخر فقد يؤدي ذلك الى نشوء تيَّارٍ خطيرٍ ومدمِّرٍ . لذلك كان من الضروري الولوج إلى عملياتِ حفرٍ أكبر، ولكن اتُّخِذَ القرار لمعالجة هذه المشكلة ببناء قنالٍ ذات مقاطع، وهذا يعني تَجَمُّع المياه في المستويات العليا من القنال ، وقد توصَّل العاملون الى ذلك ببناء سدٍّ على نهر شاكرس ( Chagres ) .

تلك القواطع كانت تساعد السُفن على الارتقاء في القنالِ كأنَّها تَمُرُّ على سلالم ، فكان يَتِمُّ رفع السُّفن حين يعلو مستوى المياه ثمّ يُعاد انزالها الى مستوياتٍ أُخرى . ويمرُّ نصفُ القنال من خلال بحيرةِ غاتون Gatun، فعند اقتراب السُّفُنِ من البحيرةِ لناحيةِ الأطلنطي يتمُّ رفعها بواسطة ثلاثة قواطع الى مستوى مياه البحيرة أي مسافة خمسٍ وثمانين قدماً . أمَّا من ناحية الباسيفيكي فنجد ممر غايلارد (Gaillard) وطوله ثمانية أميال، حيث يَتِمُّ إنزالُ السُّفُنِ مسافة إحدى وثمانينَ قدماً بواسطة مقطعٍ واحدٍ ويعود إنزال السُّفن أيضاً مسافة أربعٍ وخمسين قدماً لتصل الى مستوى البحر وذلك بواسطةِ عرباتٍ كهربائيةٍ على ضفاف القنال . وقد بُنِيَت في أيّامنا هذه مقاطعُ تستطيع استيعاب أكبرِ السُّفنِ على الإطلاق .

# كيفَ تعمَلُ السَاعَةُ الشَّمسيّة ؟




كانتِ الشَّمسُ السَّاعةِ الأولى للانسان منذُ ان كان، وكانَ البشرُ يُحدِّدونَ الوقتَ بواسِطَةِ الشَّمسِ عِنْدَ دَوَرانِها في الفَلَك ، وكانَ منَ السَّهلِ على الانسانِ أن يعـرفَ ساعـةَ شروقِ الشّمسِ وسـاعَةَ غـروبها، لكنَّـهُ عَجزَ عن مَعْـرِفَةِ سـاعة الظَّهيرة أي عندما تكونُ الشَّمسُ في نقطةٍ مرتفعةٍ جداً فوق الأفق . وبين هذه الأوقاتِ كانَ يتعذَّرُ على الانسانِ تحديدُ السَّاعة الزَّمنيَّةِ بالنِّسبَةِ إلى مكانِ الشَّمسِ في السَّماء ساعةَ يشاءُ ذلك . وبعدَ هذا ، ابتدأَ الانسانُ يُراقِبُ الظِّلَّ ويُلاحِظُ أنَّهُ يتبدَّلُ أثناء النَّهارِ ويتغيَّرُ في فَترَاتٍ مُتَفاوِتَةٍ، كمـا لاحظ الإنسانُ فضـلاً عن ذلك واكتشف أن السَّاعةَ الشَّمسيَّةَ التي هي بدونِ شك «ساعة ظِل»، وعِـوَضاً عن ملاحقةِ الشَّمسِ ومكانها لمعرفةِ الوقتِ الحقيقيِّ ، راحَ الانسانُ يُراقِبُ الظِّلَّ الذي يُحددُ مكانَ الشَّمسِ بدقَّةٍ أكثر .

صُنِعَتْ أوَّلُ الساعاتِ الشَّمسيَّةِ في العالم بشكلِ أعمدةٍ تُغرَسُ في

الأرضِ وحَوْلَ هذه الأعمدةِ كانت توضَعُ حجارةٌ تدُلُّ على مكانِ الظِّلِّ من الشَّمسِ عِنْدَ دورانها أثناء النهار ، وبهذا تمكَّن الانسانُ من التعرُّف على الوقت وعَمَلَ حِسابَهُ بِدِقَّةٍ.واستمرَّتْ إقامةُ السَّاعاتِ الشمسية لا بأعمدةٍ خشبيَّةٍ بل بأعمدةٍ حجريَّةٍ تُقامُ في الأمكنة المختلفة بأحجامها الضَّخمةِ لمعرفةِ الوقت . هناكَ في مدينة نيويورك بأميركا،وفي الحديقة الوسطى بالذاتِ،نَجِدُ ( مسلَّة كليوباترا ) التي كانت في الماضي البعيد جزءاً من ساعةٍ شمسيّة . وإحدى الساعاتِ الشمسية المصرية التي صنعت منذ ٣٥٠٠ سنة كانت على شكل حرف (L) أي زاوية مرتفعة قليلاً وقد حُفِرَ على جانبها المرتفع ستُّ إشاراتٌ للوقتِ . وقبل المسيح بثلاثمائة سنة ٣٠٠ اخترع أُحدُ الفلكيين ( علماء الفلك ) الكلدان نوعاً مبتكراً من الساعات الشمسية على شكل دائرة وقد ثبت على وجهها مؤشِّرٌ يلقي ظلاً ويدور مُدَّةَ اثنتي عشرة ساعةٍ في النهار وكان هذا دلالة على الوقت بواسطةِ الظِّلِّ ، وهذا النوعُ من السَّاعاتِ الشمسية دقيقٌ جداً ومتينٌ جداً وقد استعمل لعدة قرونٍ في ما بعد. أمَّا الآن فإن الساعات الشمسية أصبحت من الفُنون القديمةِ التي ترتفعُ في الحدائقِ العامَّةِ مِنَ النَّاحيةِ الجماليَّةِ فقط ، ولم يَعُدْ لها أيُّ دورٍ عمليٍّ غيرَ هذا . ومعَ كُلِّ الاهتماماتِ الحديثةِ بصُنعِ الساعاتِ نلتقي أحياناً بما يُشبهُ الساعة الشمسية بشكلٍ بدائيٍّ يسمَحُ بتوقيتِ الزَّمنِ بواسطة ( مسمارٍ ) أو جانبِ النَّافذَةِ عندما ينعكسُ عليه الظِّل .

# مـا هو القَطَن ؟



يعتبر القُطْنُ المادَّةَ المهمة بين احتيـاجاتِ الإنسـان كلِّها لكَـوْنِهِ النسيـجَ المستَعْمَل في صناعة الألبسة التي تُمَيِّزُهُ عن بقيَّةِ الموادِّ الأخرى. والتعاملُ بالقطن لا يحتاجُ لكثيرٍ من العناء فتنظيفُـهُ سهلٌ وقمـاشُهُ متين. كـان الإنسانُ منـذُ أكثر من ثلاثةِ آلافِ سنةٍ في احتياجٍ دائمٍ للقطنِ، ولهذا عرف الصينيونَ القُدامى والهنودُ القُدامى مادَّة القطنِ قبلَ أَن تسمَعَ به أوروبا أَو أَن يصِلَ اليها كمادَّةٍ استهلاكية، ولهذا فقد أولاهُ الأوروبيون اهتماماً كبيراً عندما توصَّلوا الى استعماله وفَضَّلوهُ على الصُّوفِ حتى أنَّهم أسمـوهُ (القـطن الصـوفي) Cotton Wool وفي بداية تعرُّفِهِمْ على القُطْنِ كان شراؤُهُ مقتصراً على الأثرياء فقط. وفي محاولاتِ كولومبوس لاكتشـاف الكنوزِ في العـالم كان القُـطنَ في قِمَّةِ أهـدافِهِ

المهمّـة خاصّةً يومَ عزم على الوصولِ الى الهند. ومادَّةُ القُطْن تتوالَدُ من نبْتَةٍ يتـراوَحُ عُلُوُّها بين ثـلاثِ وأربعِ أقـدام . وعنـد انبـلاجِ الـزَّهـرةِ مِنَ البُـرْعُمِ تكْسَبُ اللّونَ الأبيضَ المائلَ إلى الاصفرارِ، ثُمَّ تبدأ بالتّحوُّلِ إلى لونٍ أحمرٍ ثمَّ ورديٍّ، وعنـدمـا تَصِـلُ إلى هـذا اللَّونِ تَبينُ «الحُنبُلة» Pod ويتمُّ نُضْجُهـا في وقْتٍ يتـراوحُ بين ستَّةٍ وتسعـةِ أسابيـعَ حيث تكسَبُ عندئـذٍ لونهـا البُنيَّ وتَنْبَلِجُ (الحُنْبُلَة) فتبدو في وسطها أليافٌ دقيقةٌ بيضاء .

إنَّ قِطَافَ القُطنِ يعني عملياً سلخَ الحُنبلة النّاضجةِ عنِ النَّبتةِ، ويتطلَّبُ ذلك دقَّةً في التَّصرُّف ودرايةً في التعامل حفاظاً على الحُنبلاتِ الفَجَّةِ الباقية على النَّبتة . ثمَّ يُؤخذُ القُطنُ في عرباتٍ الى المعاملِ المتواجدةِ في الجوارِ حيث يُصارُ الى حلجِهِ بواسطة آلاتِ الحلجِ التي تُسمى (Egin) وهي مُستمدَّةٌ من كلمة Engine أي الآلة، وهذه الحلاجة مهمتُها فصلُ البذور عن الخيوط القُطنيَّة . وعمليةُ حلج القطن كانت شاقَّةً ومُضنيةً للانسانِ قبل ان يتمكّن أوليتني من اختراع الحلاجة الآلية أو «الجن» وكان العاملُ يقضي نهاراً كاملاً في تخليص البذور من الزَّهرةِ لكميةٍ لا تتجاوزُ الباوند الواحِدَ أي الرَّطل الواحد. أما بواسطةِ الآلةِ الحديثةِ فتُنـقى آلاف الأرطـال في اليوم الواحدِ وحتى أكثر من هذا القدر أحياناً . وتأتي عمليةُ رصِّ الأليافِ وضغطها داخِلَ البالات بالضَّرورةِ بعد حلجِ القُـطن، وأحيانـاً يصلُ وزنُ الـواحـدة إلى خمسمـائـةِ ٥٠٠ لاطـلٍ مِنَ القُـطنِ. ومن ثمَّ تُرْسَلُ الى معامل النسيج حيثُ تُصبحُ أقمشةً جاهزةً للتسويق .

أما الأقمشة القطنية فإنَّها تأخذُ غالباً شكلَ الحرير من حيثُ شفافيتها ونُعومتها خاصَّة اذا حيكت أُضمدةً للجراح، وتختلفُ عن حياكتها بهدفِ التسويق المقرر لأقامةِ الخيام والشَّوادر التي لا يخترقها المطرُ وتُؤثِّرُ فيها حرارةُ الشمس. والقماشُ القطني المتينُ والسَّميكُ يصلحُ كذلكَ لصُنْعِ المظلاَّتِ والمعاطف الشتويَّةِ ، وهو من الموادِّ الخام الغنيّة بأنواعها والبالغة الفائدة بالنسبة للانسان .

# كيف صُنِّعَ الزُجَاج ؟

منذُ عدَّةِ قُرونٍ كان الزُّجاج عادياً ويُصنَعُ بطريقةٍ واحدةٍ لا غير ، أي أنَّهُ كانَ محدود الاستعمالِ والتَّصنيعِ، ومَعَ الزَّمنِ أُصبحَ للزجاجِ إمكانية لا حدود لفائدتها إن كان بالنسبة لتحويله الى أغراضٍ هامَّةٍ أم من حيثُ امكاناته في مجال الصناعاتِ الثقيلة ، إذ إنَّ الزجاج أُصبحَ مرناً في آنٍ وصلباً في آخر،ورغمَ أنَّهُ أُحياناً ما يوازي الحديد بثقله الَّا أنَّهُ غالباً ما يكونُ خفيف الوزن كمادةِ « الألمنيوم ». ومع التَّصنيعِ الحديثِ تمكَّنَ الانسانُ من جَعْلِ الزُّجاج صلباً كالفولاذِ لا يتحطَّم في حالاتِ الضغطِ العنيفة. ولهذا وغيرهُ منَ الأحداث اكتشِفَ زُجاجُ الأمان. وبنظرةٍ خاطفةٍ على هذه النَّوعيَّةِ مِنَ الزُّجاج نَجِدُ أنَّ زجاجَ الأمانِ هذا ما هو إلَّا صفائِحَ وأطباقاً من الزُّجاج تُستَعْمَلُ في واجهاتِ السَّيَّاراتِ أو دِرع الهواء والنَّوافذِ في السَّيارةِ زيادةً في الاحتياطِ والأمان .

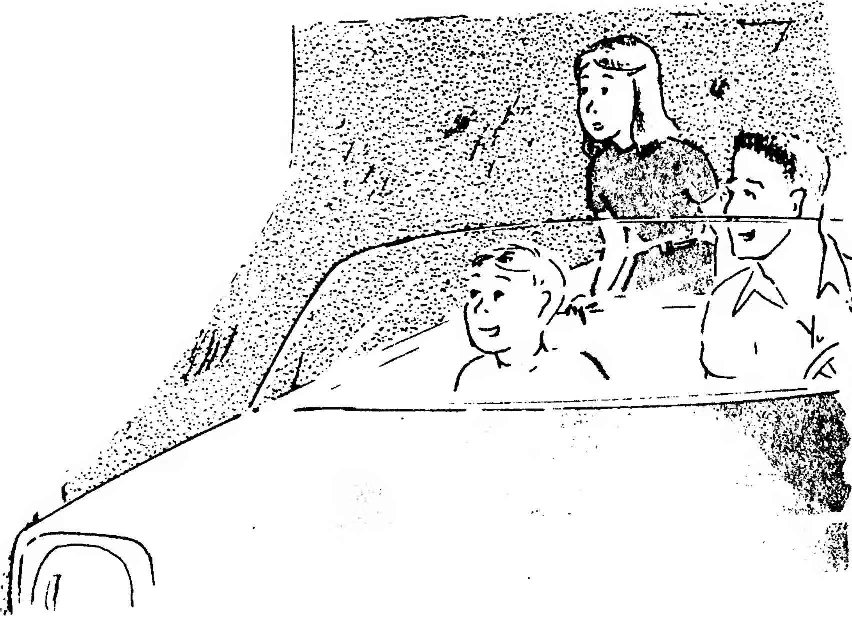
إن هذا الزُّجاج قابلٌ للكَسْرِ لكنَّهُ لا يتفتَّتُ ولا يُصبحُ قِطَعاً صغيرةً جداً ، وهذا يَرجِعُ للعناية الفائِقةِ التي أُعطيت له ، وذلك لأنَّ زجاجَ الأمانِ مبنيٌّ على كثافةِ الطَّبقاتِ الزُّجاجيةِ تماماً كما تُحضَّرُ الشَّطيرة . وبينَ كُلِّ طبقتين مِنَ الزُّجاج تَدْخُلُ طبقةٌ من موادَّ أُخرى تُلْحِمُ كُلَّ واحدةٍ بالأُخرى وتُثَبِّتُها بتوازُنٍ وقُوَّة .

كان عام ألفٍ وتسعمايةٍ وثمانيةً وعشرين (١٩٢٨) موعداً لاكتشافِ طريقةِ صُنْعِ هذه النوعيَّةِ مِنَ الزُّجاجِ مِنْ مادَّةِ السيليلوز الشَّفَّافة ( Cellullose ) أدخِلَتْ عليه مادَّةُ الأسمنت كلاصقٍ للزُّجاجِ بواسطةِ الضَّغطِ الشَّديد. ثُمَّ تطوَّرَتْ صناعةُ زُجاجِ الأمانِ واستعيض عن مادَّة السيليلوز بأنواعٍ مختلفةٍ من مادَّة البلاستيك الشَّبيهةِ بالمطَّاط والتي بواسطتِها أصبحَ الزُّجاجُ ليِّناً وقابلاً للالتواء . أمَّا أطباق البلاستيك الشَّفافةِ فهيَ من المناعةِ بحيثُ تَصُدُّ كلَّ ارتطامٍ .

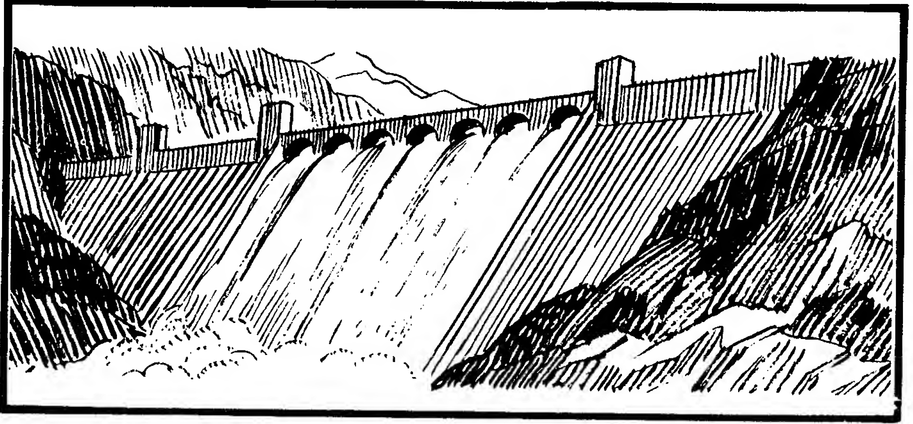
أمَّا الزُّجاجُ المُرَكَّبُ على أسلاكٍ رفيعةٍ فهو نوعيَّةٌ أُخرى مِنْ زُجاجِ الأمان ، وفي صناعته تُضغطُ الأسلاكُ الرفيعة جداً داخِلَ ألواح الزُّجاج فيُصْبحُ متيناً بحيث يُقاوِمُ.

وقد عَمَدَت الإداراتُ الى تزويدِ البناياتِ العامَّةِ ودورِ العِلْمِ بهذا النَّوعِ من الزُّجاج لتلافي خَطَر الأحداث كما أنَّهُ يُسْتَعْمَلُ حديثاً لإنارةِ السُّقوفِ في المنازل .

وهناكَ فصيلةٌ أُخرى من زُجاجِ الأمانِ كفيلةٌ بِصَدِّ ومُقاوَمَةِ الرَّصاص وهيَ مصنوعةٌ من الزُّجاجِ المُركبِ مِنْ طبقاتٍ عديدةٍ من الزُّجاجِ والبلاستيك . ومِثْلُ هذا النَّوعِ مِنَ الزُّجاج قادِرٌ أيضاً على إيقافِ قَذيفَةٍ خارِجَ مُحيطِهِ إذا اصطَدَمَتْ به بحيثُ لا تخترِقُ جداره قَطْ .



# كيفَ تُبنى السُّدود ؟

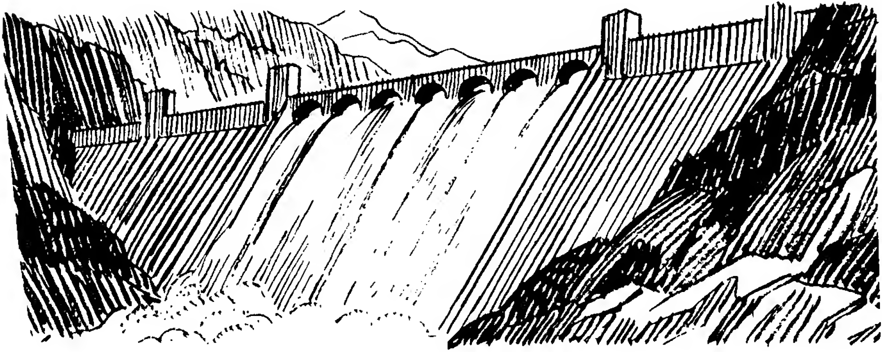


بُنيت في العصور الغابرة حواجز من التُّراب أو الحجارة عبرَ نهر النِّيل ودِجلة وفي بابل ، بهدف التَّحكُّم بالفيضانات التي تضرب المناطق إذا فاضت الأنهرُ وبقصد تعبئةِ المياه وتخزينها لريِّ المزروعات ، والآن نجد السُّدودَ قائمةً في كلِّ أقطار العالم وهي تتراوحُ بين الحواجز الصَّغيرةِ والـمُنشآتِ الهندسيَّةِ الضَّخمةِ التي تتطلَّب مساهمة الآلاف من العُمَّال والـمُعِدَّاتِ الثَّقيلة . ومن حيثُ البناء الحديث لهذه الجسور فإنَّ الاسمنتَ قد استُعمِلَ للاستعاضة عن الحجارة ومنْ هذه السُّدود ما هو في ارتفاع يصل الى ٣٠٠ قدم .

غالباً ما يكون البناء من التُّراب أو الحجارةِ بالإضافة الى الاسمنت أمَّا السُّدوِد الأكثر ارتفاعاً فإنَّها تُبنى مِنَ الاسمنت فقط ، وسلامةُ السُّدود تتوقَّف على توفير أُسُسِ البناء المتينة وركائز محكمة في جانبيه، وفي بعض الحالات فإنَّ الأساسَ الذي يقوم السدُّ عليه لا يكونُ من الحجر الصَّلب. حينئذٍ يُطْلَبُ بناء

سُدودٍ على طبقاتٍ من الحصى أو الرِّمال أو التُّراب ، وهذه الطبقاتُ تُستكملُ باستخدام الفولاذ والاسمنت أو الدُّلفان ( الصَّلصال ) لمنع النَّشِّ المفروض حدوثه . وفي جميع السُّدود يتوجَّب تصريف الفائض من المياه عند امتلاء السَّدِّ ، ويتمُّ ذلك بواسطة أقنيةِ التصريف المبنيَّةِ مِنَ الإسمنتِ أو بواسطة مصارف المياه او عن طريق ثغراتٍ تَشُقُّ الطبقةَ العليا من السَّد . وبحسب توازن السَّدِّ يوجَدُ نوعٌ من السُّدود تُسمَّى السُّدود الثَّقيلة فهي من الباطون ويكون وجهُها الأماميُّ « شاقولياً » وَوَجهُها الخلفيُّ مائلاً ، والشَّكل الممتلىء يُغطِّي قاعدةً عريضةً للسَّدِّ تَسْمَحُ بمقاومةِ قوى الماء حتى لا يُقلبُ السَّدُ .

إن السُّدود الحديثة الأكثر ضخامةً وارتفاعاً هي من الباطون ودائماً تكونُ سدوداً ثقلية وتسمى سدوداً ثِقَلِيَّة مستقيمة عندما تأخذ شكلاً مستقيماً ، أما إذا كانت مقنطرةً فتأخذ شكل القوس .



# مَا هي القَنَاة المَائية ؟

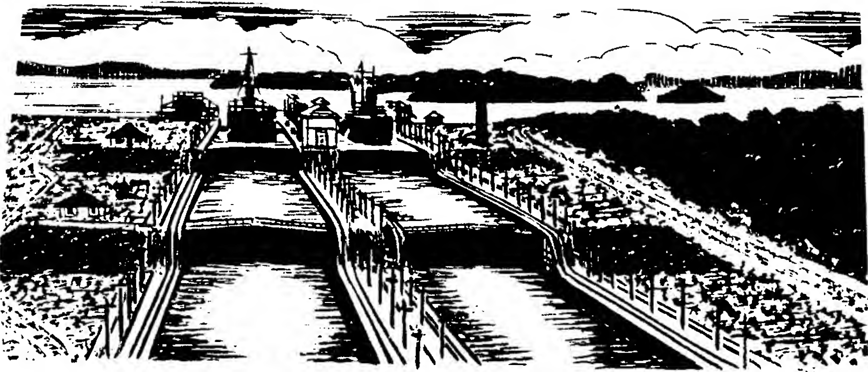
كم تُقَدَّرُ كميَّةُ المياه التي يُمكن أَن تستهلكها مدينة كبيرة مثل نيويورك يـوميـاً ؟ لـلإجـابـة على هـذا السؤال لا بُدَّ من لفت النظر إلى ان حوالى ١,٨٢٠,٠٠٠,٠٠٠ غالوناً من المياه تصبُّ يومياً في المدينة فمن أين تأتي ؟ وكيف تصل للمدينة ؟ تأتي هذه المياهُ من البحيرات ومن خزاناتِ المياهِ التي تبعدُ عدَّة اميالٍ عن المدينة ، وتصلها بواسطة أقنيةٍ مائية .

إذاً فإنَّ القناة المائية هي مجرى صنعه الانسان كطريقٍ للمياهِ البحريَّةِ او لمياه الخزاناتِ الواقعة على التِّلالِ ومنها تأتي المياهُ للمدينةِ او للقرية ، واحياناً يكونُ المجرى « ترعة » او نفقاً او خطَّ أنابيبَ او هو كل هذه مجتمعة ، وغالباً ما يكونُ هذا المجرى ممتدّاً لعدَّة اميالٍ طولاً وعدَّة أقدامٍ عرضاً . أمَّا التُّرعةُ فهي ما عُرِفَ بدائرةٍ مُجوَّفةٍ ثمَّ مغلَّفةٍ بالاسمنت او بالحجر أو بالقرميدِ لِتَصُدَّ المياه عن التُّربة المجاورة . وحيثُما توجَدُ مُنْحدراتٌ غير متساويةٍ على جوانب الوديانِ تُحفر القناةُ بشكلٍ يسمحُ لها أن تَمُرَّ الى وادٍ آخرَ وهي كثيراً ما تَمُرُّ عبر الصخور الصَّماء التي تُفتَّتُ لتسهيل مرور القناة .

أمَّا خطُّ الأنابيب فلا يُستعمَل إلّا عندَ الشُّروع بالانحدارِ الى الوديانِ العميقةِ،حيثُ يُستعمَلُ الأُنبوبُ،ليُسهِّلَ مرورَ المياهِ في المنحدرات وعلى جوانب الوديانِ المتعرِّجةِ،أو أحياناً لتصفيةِ المياه من التَّلوُّث ، أمَّا الأنابيب فهي مصنوعةٌ منَ الفولاذ او من فولاذٍ مُقوَّى بالاسمنت . وتمتاز القناةُ المائيَّةُ بأنَّها تنحدِرُ نزولاً وبالتدرُّج كي تصعَدَ بالجاذبيَّةِ الى الأماكن المرتفعة ولكن بهدوء تلافياً لأيِّ انهيارٍ قد يَحْدُثُ للقناة او للتُّرعة.وعندما يكون الانحدار اكثر بطئاً فالسُّرعةُ تكونُ أبطأ وتكون القناةُ أوسَعَ كي تتمكَّنَ من نقلِ كميَّةِ المياهِ المقرَّرة .

القناةُ المائيَّةُ فكرةٌ عايشت العصورَ، لإنَّ المصريين القُدماء والبابليين والأشوريين حفروا أقنيةً، كانت تنقُلُ المياهَ العذبةَ من أماكِنَ بعيدةٍ الى أماكِنَ خاصه، او الى بِرَكٍ عامَّةٍ ليستفيدَ منها النَّاس . أمَّا اليونانيُّون فإنَّهم بَنوا أوَّل قناةٍ مائيَّةٍ في أوروبا ، والرُّومانُ بنوا ايضاً أقنِيَّةً مميَّزةً جداً شاهداً حتى هذا التاريخ .

هذا وفي القرنِ الثَّالثِ بعد الميلاد وُجِدَ في روما إحدى عشرة قناة مياه، وكان بعضُها بطولِ خمسين ميلاً لتُؤَمِّنَ المياهَ الى المدينَةِ مِنَ التِّلال البعيدة .



# كيف بُنِيَ النَفَق ؟

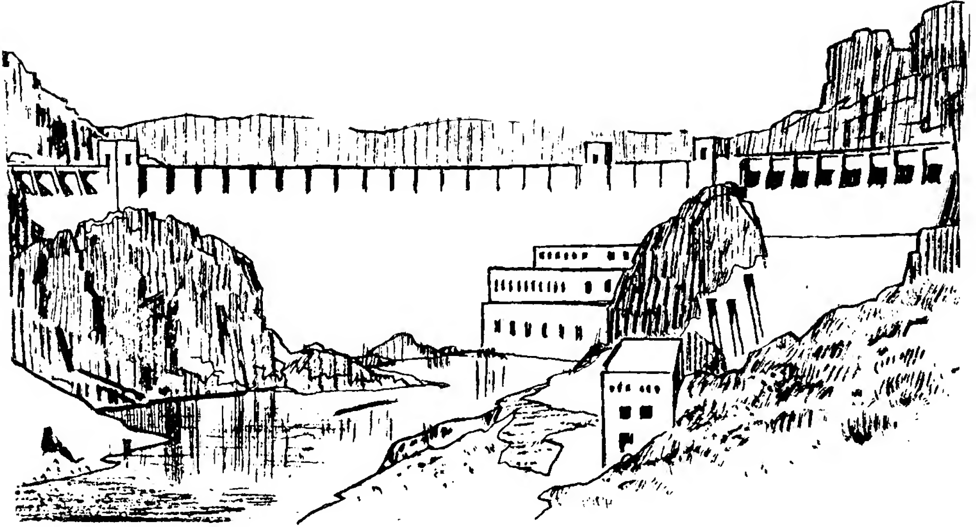
عندما نفكِّر ببعض الأنفاقِ الفخمةِ والموجودةِ حالياً في العالمِ نعتقدُ بأنَّ النفق اختراعٌ مُستَحدَثٌ،لكنَّ الغريبَ هو أنه من أقدمِ الأعمالِ الهندسيَّةِ في العصور الغابرة ، حيثُ كان المهندسون آنذاك يعملون بمهارةٍ فائقةٍ في بناء الأنفاق.ومن اشهرِ الشُّعوبِ التي بَنَت انفاقاً منذُ آلافِ السِّنينَ،همُ المصريُّون والهنود والأشوريون واليونان والرُّومان .

إنَّ بناء النَّفق حالياً يختلفُ كلَّ الاختلافِ عن البناء القديمِ في الأزمنة الغابرة. لأنَّ التَّجهيزات الحديثةَ أسلَمُ وأسرعُ وأسهلُ. أمَّا المهندسون فيجعلون بناء الأنفاق في نوعين : الأول النَّفقُ الذي يُشقُّ عبرَ الجبالِ الصَّخريَّة ( وفي طبقةٍ صخريَّة ) ، والنفقُ الذي يُشقُّ في الأرض التُّرابيَّة . واعظمُ تَقَدُّمٍ في بناء النَّفقِ كان اكتشافُ المهندس البريطاني مارك برونل Mark Brunel لِدِرعِ الحَفرِ ، وهي آلةٌ مَكَّنت من اختراق المياهوالحَفْر في الأعماقِ ، وهي مصنوعةٌ من الفولاذ لكي تتناسب مع أمكنةِ الحَفرِ.وتَدْخُلُ في النَّفق المنويِّ حفرُهُ لأنَّها تحمل في الرَّأس آلةً حادَّةً تخترقُ الأرض وترفَعُ بالدِّرع الصخور والرمال بقوةٍ .

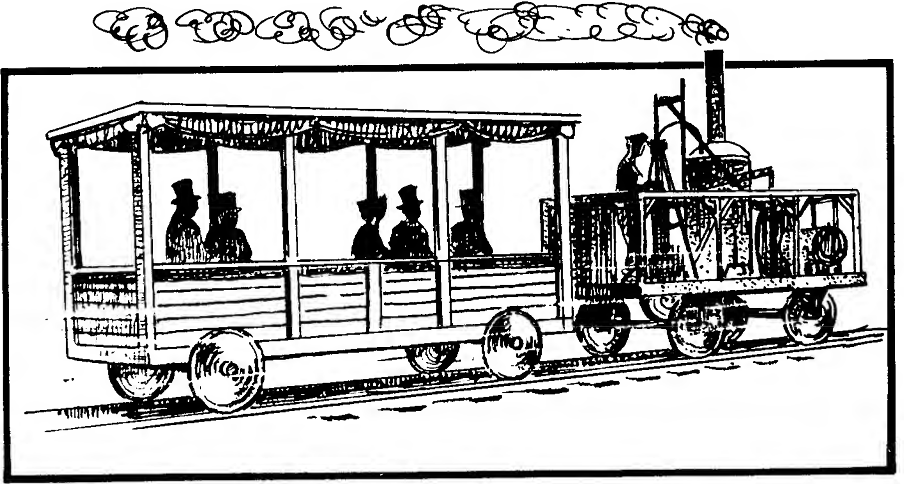
أمَّا الرِّجال فَمهمَّتهم حَفْرُ التُّربةِ داخِلَ مقدِّمة الاسطوانةِ ،أي الآلة الحافرة بينما يبني فريقٌ آخر من الرجالِ البطانةَ في مؤخِّرة الاسطوانة.وعند الضرورة يُستعمل الهواء المضغوط في الأماكن العميقة جداً .

أما الخطوة الأولى في بناء النفق،فهي دراسةٌ عمليَّةٌ للمساحة الجيولوجية ( الأرضية )، لإيجاد الأفضل من الطرق .

وبعد الموافقة المتكاملة على تصميم وحجم وطبيعة النفق ، وخاصَّة الخط النصفي للنفق،في هيكليةٍ تحدِّد البداية والنهاية،وتدلُّ على الموقع يبدأ العمل الفعلي في إنشاء النفق .



# كيف بدأت سكة الحديد ؟



لم يكُن تطور السكك الحديدية من الأعمال السَّهلة،إذ كان من المفروض ان تتوحد النظريات المهمة الثلاث،لايجاد السكة الحديدية . وكانت النظرية الأولى الطُّرق « Trails » وهذا يبدو الآن متوفراً وسهلاً ، لكِّنه لم يكن في الماضي بنفس السهولة اذ يحتاج لتفكير عميق ، والنظرية الثانية : العمل على تحريك آليات و « حافلات » مجتمعةٍ على خطوطٍ مستقيمةٍ،وهل من السَّهلِ ضمُّها معاً . اما النظرية الثالثة فهي استعمالُ الطَّاقة القادرة على دفع هذه الحافلات مجتمعة على الخطوط.وكان رجال السكك الحديدية في اميركا يجابهون هذه النظريات ببساطة كليَّة .

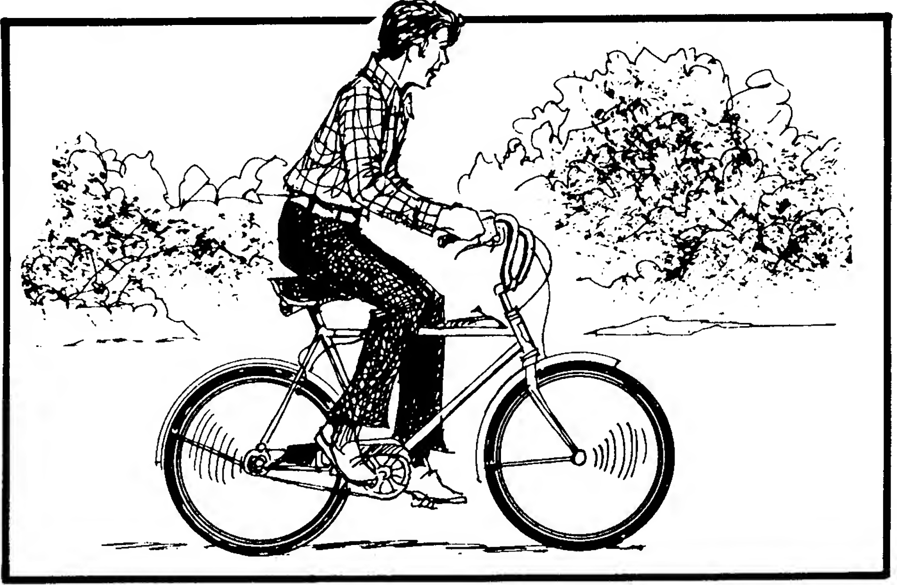
صُنِعَتْ الخطوطُ في البداية من الخشب ولم تتمكن من مقاومة الضَّغط الكبير. وتوجَّبَ على العاملين في الموضوع ابدالها . لذلك كانت فكرة طلي هذه الخطوط بالمعدن كطبقة مانعةٍ فقط . ومن ثم تم ابدالها كلياً بالحديد والفولاذ ، ولذلك

استغرق تطوُّر السِّكك الحديدية وقتاً طويلاً،حتى اصبح ناجزاً تقريباً،لكنَّ بعض الاقتراحات بقيت جارية . ثم استعملت في الخطوة الأولى الخيول في جرِّ العرباتِ على الخطوط ، وحوالى العام ١٨٠٠ كانت هناك خطوطٌ مشابهةٌ للخطوط الحاليَّة، في الولايات المتَّحدة الأميركيَّة . وأوَّل خطٍّ لسكَّةِ الحديد، استعمل المعدن كطلاء للخطوط الخشبية في الولايات المتحدة،كان يعرف باسم « شركة سكَّة حديد غرانت وشُركاؤها من ولاية «ماشوستس». وهي التي استعملت الجياد لقطر العربات.وفي بريطانيا أُنزلت في سكك الحديد أوَّلُ قاطرةٍ بخاريةٍ تجرُّ العربات المحمَّلة على هذه الخطوط . عَمَل الرجل البريطاني جورج شيفنسون على تحسين هذه القاطرة،بنى أوَّل حصانٍ حديدي عملي ، وبُنيت أوَّلُ قاطرةٍ بخاريَّةٍ في الولايات المتحدة الأميركية عام ١٨٢٠ .

من أشهر هذه القاطرات الأولية كانت « توم ثامب Tom Thumb » وهي التي بناها بيتركوبر Peter Cooper من مدينة نيويورك ، وبدأت أوَّلُ قاطرةٍ لنقل الرُّكاب عملها في عام ١٨٣٠ ، وعند عودتها من الرحلة الأولى تصدَّت لها احدى عربات الخيل السريعة لنقل الرُّكاب،في سباقٍ لمعرفة من ستكون الأسرع وفي اثناء ذلك كانت القاطرة البخاريَّة تشقُّ طريقها الى الأمام.وعند بدء السِّباق

ابتدأت القاطرةُ في اختراق الطُّرقاتِ، وبتفوُّقٍ ملموسٍ على منافستها. وبعد لحظاتٍ انزلق أحد الأحزمة الجلدية عن المحرك وخسرت القاطرةُ البخاريةُ السِّباق ! ومنذ ذلك التاريخ وحتى الآن ، وما زالت السِّكك الحديدية تتطوَّر وبسرعةٍ هائلة، ويتم إدخال تحسينات جديدة عليها تشملُ أجزاءَها أو مراحلها الثلاث المعروفة : الخطُّ ثم العربة والطاقة المحركة . وبعد ذلك وفي العاشر من أيار عام ١٨٨٩ اتَّصل شاطىء أميركا الشرقي بالشَّاطىء الغربي بواسطة السكك الحديدة . وقد بلغ طول هذه الخطوط حوالى ٢٢٠,٠٠٠ ميل في الولايات المتحدة الأميركية يسير عليها مليونا عربة شحن و٤٢,٠٠٠ قاطرة .

# مَن اختَرَع الدَّراجَة ؟

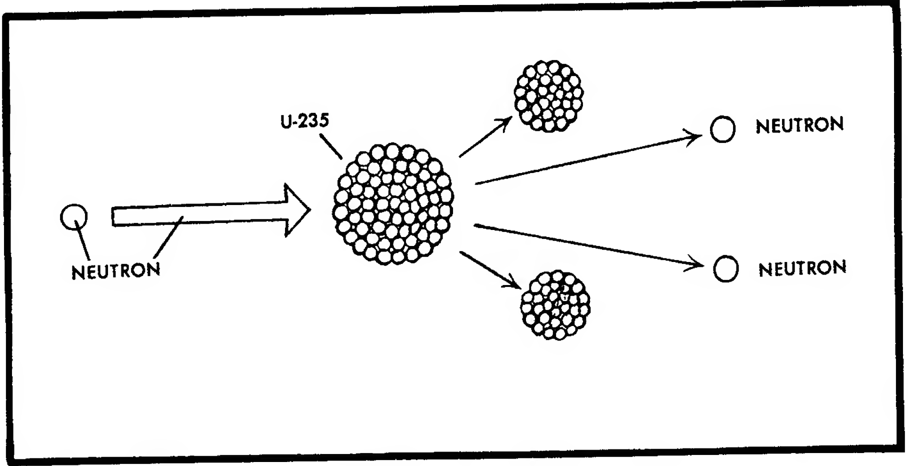


ليس هناك دليلٌ قاطعٌ عن صاحبِ أوَّل فكرةٍ لاختراع الدّراجة التي تسير على عجلتين والتي استعملها الانسان،لكنَّ وسائل مشابهة للنَّقل وُجِدَت في مِصر منذ القِدَم ، وكانت بشكل درَّاجاتٍ وتسير وتتحرك بواسطة الأرجُلِ والدَّراجة كما نعرفها تطوَّرت في القرنِ التاسع عشر، لأنَّ البارون كارل فون درايسون الألماني الأصل دخل الى بريطانيا عام الفٍ وثمانمئةٍ وسبعة عشر ١٨١٧ ممتطياً درَّاجة « آلة » اسماها « درايزن » وقد اشتُقَّ اسمها من اسمه هو ، وهذه الآلة كانت صورةً متطوِّرةً عن آلةٍ اخترعها من قبلُ رجلٌ فرنسيٌ يُدعى : ج.ن.نيبس J.N.Niepce وتشابهت كثيراً مع الدَّراجة المستعملة حالياً .

كانت آلة « درايزن » مُركَّزةً على عجلتين تتصلان بضلعٍ خشبيٍّ ( عصا )، بحيث يُلقي ممتطيها جُزءاً من ثقلِهِ على ذراعٍ خشبيٍّ في المؤخَّرة،ومن الأمامِ على ساق الدَّراجة،حيث تتحرك مع أوَّلِ رفسةٍ في الأرض يقوم بها الرَّاكب بواسطةِ قدميهِ،ثمَّ يبدأُ بتقديم الواحد وتأخير الثاني.وبالعكس، وبهذا يكونُ في مركزِ قيادةِ الدَّراجة،التي يحرِّكها بواسطةِ مِقْوَد مثبَّتٍ في المقدِّمةِ فوق العجلة تماماً.وهذا يجعل الدَّراجة تدور في كلِّ اتجاه،وعلى محورٍ معين . وكانت هذه الآلة باهظةُ الثَّمن،ولم يكن يقتنيها إلاَّ الأغنياء.باعتبار أنَّ عامَّة النَّاس يعجزون عن شرائها ، ولهذا لُقِّبَتْ بـالجوادُ المُـدلَّل Dandy horse وقـد أخذ بهـذه (الآلة) كـلُّ بلدٍ، حتى وصلت الى الولايات المتحدة الأميركيَّة حيثُ اختفت آثارها هناك . قام في عام الف وثمانمئةٍ واربعين ١٨٤٠ رجلٌ اسكتلندي يدعى كيرباتريك ماكميلان Kirpatric Macmillan وأخذ الآلة القديمة « الجواد المدلَّل »،وألحق ذراع الدُّولاب أو القلاَّب بمحور العجلةِ الخلفيَّةِ ، ثمَّ لحَمَها بقضبان مع الدوّاسة في المقدِّمة . لكنَّها لم تلق الاهتمام الكليِّ .

أمَّا اسمُ الدَّراجة فقد أُطلق على هذه الآلة عام ألفٍ وثمانمئةٍ وخمسةٍ وستين ١٨٦٥ وقد أخذ أحدُ الفرنسيين ويُدعى « بيير لا ليمنث » بتطوير هذه الدراجة، بان وضع ذراع الدُّولاب او « الكرنك » مع الدَّواساتِ على الدولابِ (العجلة) الأمامي. فأصبحت دراجةً ثلاثيَّةِ العجلات ، وهي الأقربُ الى دراجةِ «الجواد المدلَّل» السابقة. وسُمِّيَتْ هذه الجديدة «المزعجة»، وذلك لأنَّ صناعتها كانت تحتاجُ الى إطاراتٍ خشبيَّةٍ وعجلاتٍ من الحديد،ويُشترط على من يمتطيها ان يكون بارعاً جداً وخبيراً في قيادتها . وعام الف وثمانمئةٍ وثمانيةٍ وستين ١٨٦٨ أُدخِلَ عليها دولابٌ من المعدنِ ، أما درّاجةُ الأمان الحديثة فقد تطوَّرت عام ١٨٨٥ . وكانت ذاتُ عجلتين متساويتين في الحجم.ووُضع مقعدُ الرَّاكبِ بانحناءٍ قليلٍ أمام الدُّولابِ الخلفي.كما اتَّصلتِ الدَّواساتُ بالهيكلِ العامِّ في مكانٍ مناسبٍ ومُريحٍ.وقد تحوَّلت طاقةُ هذه الدَّراجة من كلِّ هذه المبتكراتِ إلى العجلةِ الخلفيَّةِ، بواسطة سِلسلةٍ حديديَّةٍ ترتكزُ على دولابٍ مسنّن .

# كيفَ تتفجَّرُ الذَّرَّة ؟




كيف يُمكننا تَفجير الذَّرَّة وهي وحدةٌ صغيرةٌ جداً لا تُرى بالعين المجردة؟ وكيف يتمكَّن هذا المتفجر من خلقِ قنابلَ رهيبةٍ لدرجةِ أنَّها في نظرنا أقوى سلاحٍ عرفهُ الإنسان ؟ وما يهمُّنا الآن هو الانفجار الذري ، اي تلك الطاقة التي تولِّدها المادَّةُ.والمادَّةُ والطاقة يكوّنان كلَّ الفعاليات في الكونِ ويحرِّكان كُلَّ شيءٍ ويحافظان على كلِّ شيء ، والمادَّةُ مكوَّنةٌ من الذَّراتِ.وكلُّ ذرَّةٍ لها جزيئاتها من الطاقة . والطاقةُ هي المراقبُ والممسكُ بكلِّ اجزاء الذَّرةِ مجتمعةً . وهذه **الطاقة رهيبةٌ جداً ، أما إذا أمكن تحريرها فهي مصدرُ قوةٍ لا تحدُّ مثالُ على ذلك :**
**إنَّ الطاقة المولَّدَة من** « رطل » واحد من اليورانيوم تكون قوتها ( خاصة إذا كان **يورانيوم ٢٣٥ ) أعظم من طاقة يولدها مليونان وستمائة «** رطل » من الفحم **الحجري .**

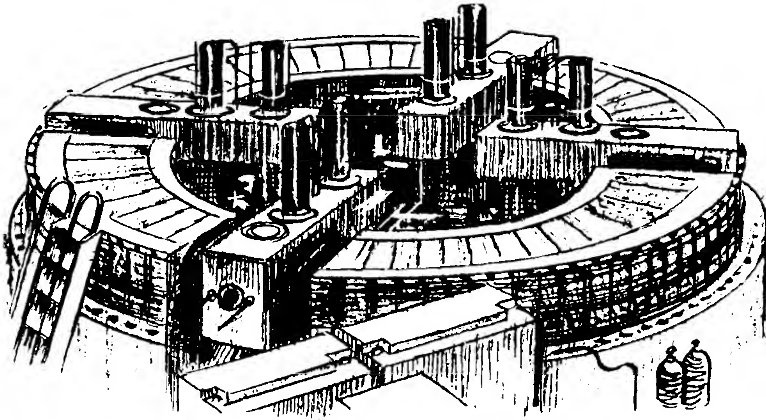
## لكن كيف نحصلُ على الذَّرة لنطلق الطاقة ؟

والجوابُ على هذا ان ندخُل الى خصائص الذَّرةِ التي هي مصدرُ الطاقة ولكي نحِصلَ على ما نُريد يجب ان تُفتَت الذَّرة ، وهذه الطريقةُ تُدعى انشطار Fission فكيف يحدثُ هذا ؟

نحصل على ما نريد بقصف الذَّرة بمادة « نيوترون »،وهي مكوَّنةٌ من ذرَّاتٍ أخرى. والنيوترون هو جزءٌ داخل الذَّرة ، لكنَّ هذا لا يحدُثُ عندما نقصِفُ فقط أيَّةَ ذرَّة ، وفي بعض الحالاتِ يُطلقُ سبيل كميَّةٍ قليلةٍ فقط من الطَّاقة. ولكن عندما نستعمل يورانيوم ٢٣٥ بقصفٍ من نيوترون فقط. مع الافتراض بأنَّ بإمكاننا اطلاق العديدِ من الذَّرات في وقتٍ واحدٍ فماذا يحدث ؟

للحصول على هذا يلزمُ انتاجُ « سلسلة ردات فعل وعندما نحصُل على كميَّةٍ معيَّنةٍ من اليورانيوم ٢٣٥ للقصف او لهدفٍ آخر بواسطة « النيوترون » يحدثُ التَّالي : عندما تنشطرُ ذرَّةٌ واحدةٌ من اورانيوم ٢٣٥ وتنطلقُ نيوتراناتها فإنَّ هذه النيوترانات تضربُ في الصَّميم ذرَّةً أُخرى ، وهذا يُطلق بدوره سراحَ كميَّةٍ اكثر من النيوترون التي تنشطرُ بدورها لذرَّاتٍ اكثر وهكذا الخ . . . .

وفي جزء من الثانية تُطلَقُ كمِّيةٌ هائلةٌ من الطاقة والنتيجةُ تكونُ انفجاراً ومن المعروفِ انَّ هذا الحديث لا يتعدَّى الجُزئيَّاتِ البسيطة من هذا الميدان لكننا نُعطي فكرةً موجزةً عن كيفيَّةِ حصولنا على الطّاقة الذَّرية .



# مـا هو الصاروخ ؟

تملأُ الصَّواريخُ حالياً أعمدة الصُّحُفِ بأخبارها،منها « السبوتنيك » والقمر الاصطناعي،وصواريخُ تُطلقُ الى القمر . وقد يتبادر الى ذهنكَ بأنَّ الصّاروخ هو آخرُ ابتكاراتِ العلمِ الحديث ، لكنَّ الواقِعِ أنَّ الصّاروخ كان منذ مئاتِ السنين وأكثر. ما حدث هو أنَّنا اتقنَّا صناعةَ الصّاروخ . وعرفنا كيفَ نصنع اكبر وافضل الصَّواريخ.ولقد كان الصينيون أوَّل من استعملِ الصَّاروخ في الحروب. وهذا يرجعُ الى القرن الثالث عشر،يوم كانوا يُحاربون المغول بالصواريخ . ومن ثمَّ جُرِّبَتِ الصَّواريخ من قِبَل الجيوش الأوروبية.وقد طوَّر الصَّواريخ أحدُ الضّباط البريطانيين وهو السير وليام كونكريف Sir William Congreve بحيثُ مكَّن الصّاروخ من حملِ متفجراتٍ في قمَّته ، وقد استُعْمِلَ هذا النوع من الصَّواريخ في الحرب ضدَّ نابليون ، وأثناء الحرب الأميركية ضد البريطانيين عام الفٍ وثمانمئةٍ واثني عشر ١٨١٢ . عرف السُّكان نشيد « علمنا ذو النُّجوم البرَّاقة » وهو نشيدٌ وضعَ كلماتَهُ السير فرانسيس سكوت كاي Francis Scott Key وهو يراقب البوارج البريطانية وهي تقصفُ حِصنَ ماكهنري Mc Henry بصواريخ كونكريف Congreve . ولهذا اتى النشيدُ محتوياً عبارةً تقول:

« بريق الصواريخ الأحمر » . والآن كيف يعملُ الصاروخ ؟

بُني عملُ الصاروخ على نظام الطبيعة الأساسي كما عبَّر عنه في البدء السير اسحق نيوتن Issac Newton.يقولُ نظامُ نيوتُن الثالث للحركة : « لكلِّ حركةٍ ردُّ فعلٍ معاكسٌ ومتساوٍ بالقوَّة». فما هي الحركة في الصاروخ؟ إنهـا عمليَّةُ دفـع غازاتٍ مشتعلةٍ من مؤخرتها بقوَّةٍ وسرعةٍ هائلة ، وهذا العملُ أعني الغازاتُ الصاعدة بسرعةٍ خارقةٍ هي ردَّةُ الفعل ، وردَّةُ الفعلِ هذه تعني أنَّ الغازات

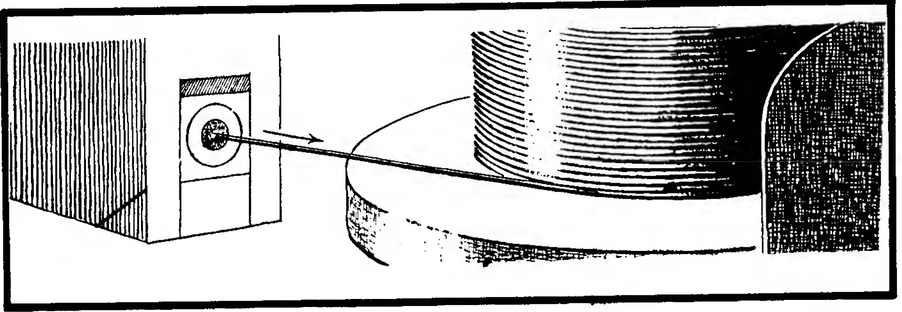
تدفعُ الصّاروخ الى الأمام دون ردّة فعلٍ معاكسةٍ في المؤخرةِ.وعلى الأصحِّ أنها لا يُقاوِمُ اندفاعَ الصّاروخ. لأنَّ عملية اندفاع الغازات حتميَّةٌ ويتوجَّب خُروجها .

لهذا السبب فإنَّ الصّاروخَ لا يحتاجُ للهواء لينطلقَ الى الأمام. وكونُهُ يعملُ بدونِ الهواء فلا يصدُّه عاملٌ مهما كان عنِ الصُّعودِ عالياً جداً حيثُ تقابله موجةٌ خفيفةٌ من الهواء .ويمكنُ الوصولُ الى الفضاء الخارجيِّ في بعض الأحيان دونَ عائقٍ ماديٍّ. لأنَّ الفضاء الخارجيَّ لا يحملُ الهواء إطلاقاً ، وليسَ مِنَ احتكاكٍ يوقِفُ سيرهُ المندفع . ولهذا فإنه يَصِلُ الى الهدفِ بطريقةٍ أفضلَ وأسرع .

وعندما يتحرَّرُ الصّاروخُ من الطَّبقةِ الأرضيَّةِ ويصلُ الى الفضاء الخارجيِّ يبقى مستمراً في الصُّعودِ حتَّى ولو نَفذَ منهُ الوقودُ الضَّروري .



# كيف يُصنَع السِّلك ؟



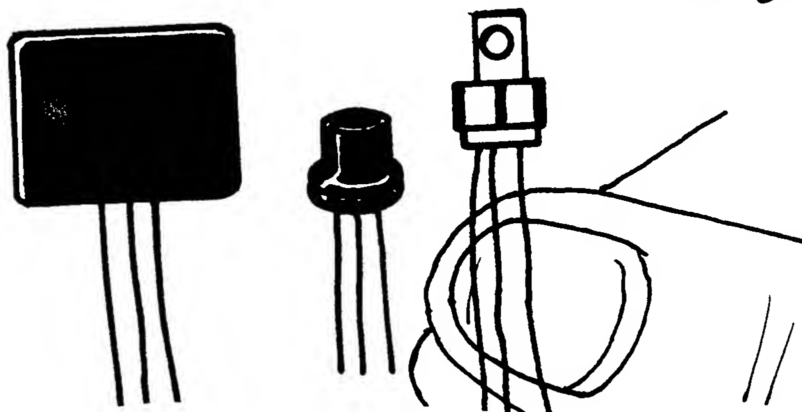
السِّلكُ هو عبارةٌ عن مادَّةٍ معدنيَّةٍ مشدودةٍ بشكل خيطٍ طويلٍ مرِن . هذا وبالامكان صنعُ « السِّلك » من أيِّ معدنٍ كان ، شرط ان يكونَ قابلاً للسَّحب والتمدُّد وأصلح ما في المعادن لصنعِ الأسلاك هو الفولاذ والنُّحاس والألمنيوم والرَّصاص وحامض الأوكسيد،إلى جانب عدَّة أنواعٍ من مادَّةِ(الالوي Alloy). وهناك ما يقاربُ الأثني عشر ألفاً من انواعٍ وقياساتٍ من الأسلاك الصالحة للاستعمال،في أكثر من مائةٍ وستين الف حاجةٍ منوَّعة ١٦٠,٠٠٠ .

هل تعلم أيُّها القارىء بأنَّ الأسلاك استُعْمِلَتْ في الأزمنة الغابرة وأنَّها استُخدمت من قِطَعِ البرونز بواسطة التَّمدُّدِ.والأهمُّ هو ذاك القابلُ للتَّطريق أي التمدُّد،مثل مادةالبرونز ثمَّ النحاس والذَّهب ، وكذلك الفضَّة.وقد تمكَّن الانسانُ من تحويل هذه المواد المعدنية الى خيوطٍ طويلةٍ ورفيعةٍ ولها الشَّكل الملفوف اي « المبروم » .

أمَّا الآن فقد لجأ الانسانُ الى صُنعِ الأسلاكِ بواسطةِ الآلةِ التي تقوم بسحبها وربطها وشدِّها ... الخ ...

أمَّا طريقةُ صنعِ الأسلاكِ بالآلة فهي التالية : يكونُ المعدنُ بشكلِ أنابيب تمدَّدُ داخلَ ثقوبٍ متعدِّدةٍ بشكلٍ دائريٍّ، وتُدعى «قوالبُ مدِّ الأسلاك». وكلّ واحدٍ من هذه القوالب يدخُل ضمن مجموعةٍ متفاوتة الأحجام الأصغر ثمَّ الأكبر قليلاً حتى يصل الى القياس المطلوب في السَّماكة. وعندما يمرُّ السِّلكُ في القالب يتقلَّص قُطرُهُ ويزيدُ طولُه بمعنى أنَّهُ يتمدَّد . وهذه القوالبُ تُصنَعُ من ( تانجستن Tangsten ) الذي يأتي اعتبارُهُ مباشرةً بعد معدنِ الماسِ الثَّمين وهو مثلُ الماسِ صلب ومتين جـداً ، وتأتي الأسلاكُ الرَّفيعةُ جداً فتجري عمليَّةُ سحبها بواسطةِ قوالبَ من الماس التي تكونُ قد صنِّعت بثقوبٍ رفيعةٍ جداً لتفي بالغرض المطلوب .

عندما تنتهي عمليةُ مدِّ السِّلك او سحبِهِ يصبحُ قابلاً للكسرِ، بحيثُ تكونُ الذَّراتُ الصغيرةُ من المادَّةِ المصنوعِ منها السِّلكُ قد تعرَّضت لفقدانٍ جزئيٍ من حجمها الطَّبيعيِّ، اثناء عمليَّةِ المدِّ ( السَّحب ). وهذا الضَّغطُ الزَّائدُ يولِّدُ خطَّ الكسرِ أو العَطَب. وهناكَ نوعيَّةٌ من الأسلاكِ تختلفُ معها عمليَّةُ الحرارةِ المتَّبعةِ مع البعض الآخر . هذا وهناك طريقةُ مدِّ الأسلاكِ وتطويعها دون اللجوء إلى الحرارةِ ، بل تُسحَبُ في أوعيةٍ باردةٍ ، لكنَّ مادَّة (الألوي) الصَّلبة ومادَّة تانجستين ( Tangsten ) تحتاجُ بالضرورة لعمليَّةٍ حراريَّةٍ كيّ تليِّن المعدن وتحوله إلى أسلاك .



# كيف ابتُكِرتِ الالبسَة ؟



يحتِّم وجودُ الانسانِ التَّفاعُلَ مع الطَّبيعةِ وتقلُّباتها . وفيما يتعلَّق برغباته واهتماماته الوقائيَّة، راح يُفتِّشُ عن الأهمِّ منها ، فكانت الألبسةُ ضمنها . وكانت تتنازعه عدة عواملٍ لسترِ ما ظَهَرَ من جسدِه .

سعى الانسانُ البدائيُّ لأن يكون محطَّ أنظارِ الآخرين، فعَمَدَ الى طلي جسده بالصَّلصال الملوَّن Clay ليلفت إليه الأنظار. ثمَّ اكتشفَ السِّكين المصنوعة من العظم او الحجر وراقُه أن يَبْضَعَ جسده في أماكنَ بارزةٍ ويطليها بالصلصال الملوَّنِ الذي أصبح الحجر الأساسي لعمليَّة الوشم وتمرُّ السنون، ويظلُّ الانسانُ البدائيُّ يفتِّشُ عن وسائطَ تُثبتُ وجوده وتُلفت إليه الأنظار، فكان يصنعُ عقوداً من الأسنان والعظامِ ، أو يتمنطق بحزامٍ من جلودِ الحيواناتِ كاسياً رأسه بالرِّيشِ أو جلودِ القرودِ، وكم تفنَّنَ الانسانُ بما أعطتْهُ الطَّبيعةُ؟ حتى أنَّهُ ما ترك على الأرض مادَّةً إلاَّ وكان له معها مشوارٌ واعتزاز ، لَبِسَ

القميصَ والتَّنورةَ الـمُزرْكَشَةَ ووضع العقودَ في عُنقه وعلى أطرافِ ردائِه القصير .

مشى هذا الانسانُ في الخطوة التّاليةِ من تطوير لباسهِ إذ كانت الغايةُ منهُ في البدء التسترَّ فقط. أمّا الآن أي في المرحلة الأخرى فقد كانتِ الألبسةُ نوعاً من التَّبرُّج ، ثُمَّ من بعدُ أخذت مُنطلقاً آخر هو أولاً : الوقاية من مفاجآت الطبيعة ثم الرَّغبةُ في الاحتشام . ويأتي العصرُ الجليديُّ بكُلِّ ما في الطَّبيعةِ من عنفٍ وصقيعٍ وعواصِف . الأمرُ الذي حدا بالقبائلِ لتسعى وراء الدِّفء في كلِّ كهفٍ او مأوى، لا فرق أكان كهفاً للوحوش الكاسرةِ أم هو لحيوانٍ أليفٍ ، فالمُهمُّ أن يعتني الانسانُ نَفْسُهُ في ابتكارِ الأساليب الواقية، فقَتَلَ الحيواناتَ البرِّيَّةِ واستخدم جلودها لباساً دافئاً له ، ومعَ اكتشافِ الانسانِ لجلدِ الحيوانِ كان لا بد له من الاهتداء الى الفرو واستعماله كلباسٍ دائمٍ له ، لكنَّ الصَّيادين القُدامى تطلَّعوا الى أبعد من هذا، إذ ابتكروا فنَّ الخياطةِ. وكانت السكّينُ ( المديةُ ) القاطعة سبيلهُم الى سلخِ الجلود عن جسمِ الحيواناتِ البَّريةِ ، حتَّى أنَّهم ابتكروا مخرزاً من حجرِ الصَّوان يُمكنُ استعماله في ضمِّ الجلوَدِ الى بعضها ولم تكن خيطانُهم سوى قطعٍ من الجلود ذاتِها .

إنَّ أهمَّ هذه الاكتشافاتِ البدائيَّة كانت الابرةُ المثقوبة ، حيثُ تبيَّنَ بعد العثور على آثاراتٍ قديمةٍ في كهوفِ أواسطَ أوروبا أنَّ بينها إبراً مثقوبةً وأزراراً ودبابيس ايضاً. وهذا الأمر تمَّ اكتشافه في بعض الكهوف الواقعة في القرى السويسرية. ويرجع تاريخ هذه الآثارات الى حوالى ثلاثين ألف أو أربعين الف عامٍ خلت . ومن أهمِّ هذهالإبر التى اكتُشِفَت هناك إبرُ أطولُ بكثيرٍ من المعتاد وقد أُخذَتْ مِن عظامٍ وسيقانُ الطُّيور الضخمة، ومنها ما أُخذَ وصُنِّعَ مِن مادَّة العاج . وهذه الإبَرُ الـمُكتشفةُ صُنِعت بدقةٍ متناهيةٍ تجعلها صالحةً حتى في عصرنا الحاضر . كانت الحشائشُ واوراقُ الأشجار في عدة مناطق من العالم تُدمَجُ ببعضها لتُصبح قطعةً تصلُحُ لأن تكونَ لباساً ، وهنا نرى أنَّ صناعةَ الألبسةِ كانت دائماً إحدى المِيِّزاتِ الفنِّيَّة التي طوَّرها الانسان .

# مَتى بَدَأ تَصَنيع الطحين ؟



تبدأ قصَّةُ الطحين منذ ما قبل بزوغ فجر الحضارة ، إذ كانت الحبوب والقمح بشكل خاص من اقدم الموادِّ الغذائيَّةِ التي اكتشفها الانسان ، ولذلك من المحتمل ان تكون عملية تحويل القمح الى طحينٍ من أقدم الصناعاتِ الإنسانيَّة .

الدَّقيقُ هو مادَّةٌ غذائيةٌ تُستخرجُ من لُبِّ القمحِ . تلفُّ حبَّة القمحِ مِنَ الخارجِ قشرة جافةٌ وتوجدُ في غلافها الدّاخليِّ طبقةٌ بُنِّيَّةُ الَّلونِ تسمّى النُّخالة ، أمّا الخلايا الداخليَّةُ فهي بيضاء الَّلون وهي تُشكِّلُ العناصرَ الغذائيَّة المتكاملةَ وأهمُّها النِّشاءُ والبروتين . ولعلَّ الانسانَ البدائيَّ في الأزمنة القديمةِ السَّابقةِ لظهورِ الحضاراتِ كانَ يتغذّى بسنابل القمحِ التي يمضَغُها ويلوكُها دونَ أيِّ تحضير او تهيئةٍ،وربَّما كان يأكلها وهي في الحقول قبل نقلها، لكنَّه استساغَ بعد التجارُبِ الحبوبَ المشويَّةَ . إن شيَّ الحبوبِ قادهُ إلى فكرةِ الطحن لأنَّ ذلك يُسهِّلُ مضغَ القمح فعمدَ إلى دقِّ القمح بواسطة حجرٍ أملَسَ

لكي ينفصِلَ القِشْرُ عن اللّبِّ. ويستمرُّ في عمليَّةِ الطَّحنِ حتى يتحوَّلَ القمحُ إلى دقيقٍ أبيض ، وشيئاً فشيئاً أثّر إحتكاك الحجرِ على البلاطةِ السُّفلى تجوَّفت تلك الأرضيَّةُ الصلبةُ مع مرورِ الزَّمنِ،وأصبحت مجوَّفةً كالجُرْن .

وهذا ما أوحى للإنسان بفكرةِ طحنِ القمحِ بدل دقِّهِ ، وبطريقة بدائيةٍ تلقائيَّة بدأ يَسْحَبُ الحَجَر الصَّغيرَ داخِلَ التَّجويف الأسفلِ بحركةٍ دائريَّةٍ على المحور ذاتهِ ، وكانت هذه خُطوة الانسان الثانية في صناعة الدَّقيق .

اخترع الانسان في حوالى عام مئتين قبل الميلاد أوَّل آلةٍ لسَحْق القمحِ وقد سُمِّيَتْ طاحونةً أو رحى ، وحجرها الأعلى مثقوبٌ كي يملأ بالقمح دون توقُّف عملية الطَّحن . تُدارُ الرَّحى باليد بواسطة وتدٍ خشبيٍ في ثقبٍ عند طرف الحجر الأعلى . أمَّا الطبقةُ السُّفلى فيتسرَّبُ القمحُ من جوانبها بعدَ طَحْنه .

كانت كلُّ أسرةٍ تقتني طاحونة او رحىً خاصّاً بها . بعد ذلك احتكرت الدَّولةُ هذه المطاحن اليدويَّة ، هذا وكانت روما هي البادئة في اقتناء المطاحِن التِّجاريَّةَ ضِمْنَ قوانينَ تعسُّفيّة حدَّدت أعمالَ أصحابها .

صنعت أوّل مِطحنَةٍ مائيَّةٍ عام مائة ١٠٠ قبل الميلاد إذ استُبدلتْ طاقةُ الانسانِ بالطّاقة المائية . أما في القرونِ الوسطى فقد توَصّلَ الانسانُ الى بناء مطاحِن الهواء التي استعملتها هولندا قبل غيرها من بلدانِ العالم .

أمّا الخطوةُ التّالية في تطوير صناعةِ الدَّقيق فقد كانت الاستعاضةُ عن الماء والهواء والانسان.وكان ذلك بإدخالِ الآلة إلى حياتنا وأصبحَ الدَّقيق متوفِّراً بعد استعمال المحركات الكهربائية في كلِّ مكان .



# مَن اخترع القُنبلة ؟



نجدُ العالمَ بأسره معنياً في الوقتِ الحاضرِ باستخدامِ القنابلِ خاصة المدمِّرةَ منها.وهذا يرجعُ إلى كونها سلاحاً تطوَّر الى درجةٍ لا يمكن ان يتصوَّرها اؤلئك الذين استعملوها منذ مئات بل آلاف السِّنين.ليسَ هناكَ مجالٌ للمقارنةِ بينَ القنابل البدائيَّةِ الأولى والقنابل الذَّرِّيَّةِ والقنابل الهيدروجينيَّةِ في هذه الأيَّام، مع أنَّ الفِكرَةَ وراءَ كُلٍّ من هـذينِ السِّلاحين واحدة .

إنَّ القنبُلة هي كنايةٌ عن كُرةٍ مجوَّفةٍ من الحديدِ مملوءة ببعضِ المواد الـمُتفجِّرةِ ، ويمكنُ إطلاقُها بواسطةِ مِدفعٍ أو قذفها باليد او رميها من طائرةٍ ، لقد استخدم الصينيُّونَ القنابلَ منذ مئاتِ السِّنين وكانت قنابِلَهُمْ عبارةً عن أواني فخاريَّة محشوَّة بالبارودِ وتأخُذُ شكل تِنّينٍ أو حيَّةٍ أو عصفورٍ أحياناً . وكان الغرضُ الأساسيُّ منها إحداثُ ضجَّةٍ عاليةٍ تُرعبُ الأعداء .

ظلَّتِ الجيوش الصينية وحتى مطلعِ القرنِ العشرين تتبع ذلك الأسلوب في استعمال القنابل . أما في البلدان الغربيَّةِ وعندما بدأوا بتعبئةِ الكُراتِ الـمُجوَّفةِ بالمتفجراتِ فقد أخذت اسمَ « القنابل المغَلَّفة » أمّا القنابل الصَّغيرةُ التي تُقذفُ باليد فقد سُمِّيت بالقنابلِ اليدويَّة . وكانت تتدربُ فرق خاصّة منَ

الجنود على توجيه هذا النَّوعِ من القنابِلِ ويُدعَون : رماةَ القنابل اليدويَّة

تمَّ خلال الحرب العالميةِ الأولى رَمي عدد كبير من القنابل من الطائراتِ، وقد تمَّ بالفِعلِ أثناء الحرب العالميَّةِ الثانية إلقاءُ ملايين الكيلوغرامات من القنابل بواسطة الطائرات .

إنَّ كلمة قنبلة بهذا المعنى تدلُّ على قنابل الطائرات . أمّا الأنواعُ الأُخرى من القنابل فتُدعى كلُّ واحدةٍ منها باسمها الخاص مثل : الطّوربيد والألغام والقنابل اليدوية. هذا وهناك ثلاثة أنواعٍ رئيسيةٍ من قنابلِ الطّائرات تتوزَّعُ حسب المهمَّةِ المنوطةِ بكلٍّ منها،وهي الـمُدمرة والحارقة والانشطارية .

أمّا القنابلُ المدمِّرةُ فتُستخدَمُ لقصفِ المباني والـمُنشآت وتقوم بهذا العمل لأنَّ انفجارها يُوَلِّد موجةً من الهزّات العنيفةِ في الهواء كالريحِ الشّديدة تـدفع أيَّ شيء قريبٍ منها وبعنفٍ هائل ، وتنفجرُ إمّا لدى الاصطدام أو بالتّوقيت .

أمّا القنابل الـمُحرقةُ فإنها تحتوي على موادَّ تَلتَهِبُ ثمَّ تُوَلِّدُ حرارةً مرتفعةً قادرةً على إحراقِ مُدنٍ بكاملها .

وهناك القنابلُ الإنشطارية ذاتُ الشَّظايا وهي أصغرُ حجماً من قنابل التدميرِ ويمكنُ ان يتراوحَ وزنُها بين نصف كيلو غرام ومئات الكيلوغرامات ، وهذه القُنبلة تُستعمل ضدَّ الأهدافِ الصَّغيرة كالطائرات .

تنقسمُ القنبلةُ الانشطاريةُ لدى انفجارها إلى أعدادٍ كبيرة من الأجزاء الصَّغيرة،وكلُّ واحدةٍ منها تُشكِّل بدورها قذيفةً .

# ما هو الغازولين (البنزين) ؟



لماذا يُعَدُّ البنزينُ وقوداً مثالياً ؟!. البنزينُ سائلٌ خفيفُ الوزن وسهلُ التبخُّرِ ، سهلُ الاشتعال . وكلمة غازولين تدل على تحوله الى غاز .

والغازولين (البنزين) مزيج أنواع من الهيدروكربون . ويُفهم من ذلك انه مركَّبٌ من الكربون والهيدروجين ويستعملُ لأنه سهلُ التحوُّلِ الى غاز في داخلِ الاسطوانةِ ( أسطوانات ) .

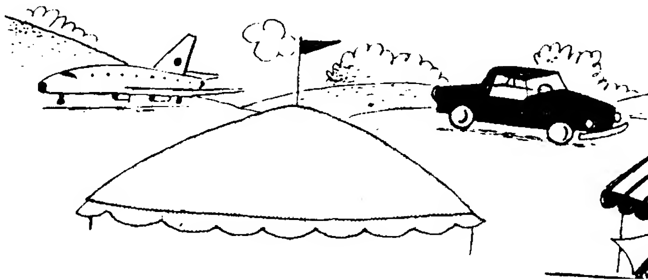
واذا ما أُشعِلَ يحترق كلُّه تقريباً ويتركُ قليلاً جداً من النفايات ، واذا ما احترقَ أعطى كميةً من الحرارة اكثر مما يعطيها أيُّ وقودٍ سائل من الكميَّة ذاتها .

**من أين يأتينا الغازولين ؟** يوجدُ عدةُ مصادر للغازولين ، ولكنَّ اهمَّها

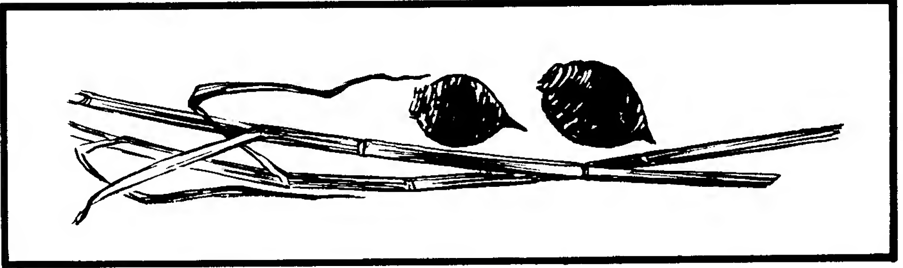
اطلاقاً الزيتُ الخامُ الطبيعي او البترولُ ، الذي يوجدُ في ترسُّباتٍ تحتَ الأرض . ويُفْصَلُ (الغازولين) من البترول بعملية التقطير، حيث يوضعُ الزيتُ الخامُ الطبيعيُّ في أوعيةٍ كبيرةٍ ، يسمى واحدُها إنبيقاً أي مقطراً ، ثم تُسَخَّن الى درجة حرارة ( ٢٠٤,٤٤° ) مئوية. وعند هذه الدرجةِ يتحوَّلُ الى بخارٍ رُبْعُ البترول الذي يحتوي على الهيدروكربونات والذي يكونُ في حالة غليانٍ في الطبقة السُّفلى . ويُدْفَعُ الغازُ في انانيبَ تُبَرَّدُ من الخارج فيعودُ الى حالةِ السيولةِ ، اي يتكثَّفُ . وتُعادُ عمليةُ التقطير فيصيرُ الغازولين نقيًّا او مكرَّراً .

وتتوقَّفُ قيمةُ البنزين ( الغازولين ) على مقدار الانجاز أو المردود ، اي الطاقة التي يوفِّرُها ، اي على كمية الكيلو مترات التي تقطعها السيارةُ بغالونٍ واحدٍ من البنزين (الغازولين) أو تطير بها الطائرة في سرعة عاليةٍ .

اذا استعملنا غازولينا ( بنزيناً ) مُكَرَّراً تكريراً بسيطاً، سمعنا صوتَ ضرباتٍ في المُحَرِّكِ ، ونعرفُ من ذلك أنَّ مردودَ البنزينِ قليلٌ وسببُ ذلك أنَّه يشتعلُ اشتعالاً ضعيفاً . وفي هذه الحالة يُضافُ الى الغازولين او البنزين اجزاء مُقَوِّمَةٌ تجعله يعطي مردوداً أفضل وبهذا يزول صوتُ الضربات. ونسمي هذا بنزيناً ذا أوكتان عالٍ وفي هذه الأيام يستمرون في انتاج البنزين من مستويات اوكتانٍ اعلى حتى يتحسَّن مردودُ او انجازُ السيارات .



# كيف يُصنَع السكر ؟



السكَّرُ أقدمُ إنتاجٍ صنعَهُ الانسانُ من الطبيعة . فَمُنْذُ آلافِ السنين تعلَّم سكانُ الهند كيف يَصْنَعون السكَّرَ من قصب السكَّر ، ولم يكن سكانُ اوروبا في ذلك الوقتِ يعلمون بوجود هذه المادة ، ولم يعرفوا بها حتى أدخلَهَا العربُ الى اوروبا عن طريق الصليبيين . وكان السكَّرُ في أولِ الأمر مادةً نادرةً تُستعملُ علاجاً أو عقاراً . اما اليوم فالسكَّرُ طعامٌ رخيصُ الثمن نسبياً ، ويستهلكُ الانسانُ منه كميةً كبيرةً ، حتى يصل مقدارُ ما يستهلكُهُ الفردُ سنوياً الى ٤٥ كيلو غراماً في امريكا .

اليوم نطلقُ كلمة سكرٍ على ما يقرُبُ من مائةِ مادةٍ مختلفة ذاتِ مذاقٍ حلو ، والتركيب الكيميائيُّ لكلِ واحدٍ منها مماثلٌ للآخر ، ويحتوي السكرُ على ثلاثةِ عناصر ، هي : الكربونُ والهيدروجين والأوكسجين . ومع اختلاف مقدار الكربون نجدُ أنَّ كميَّة الهيدروجين ضعف كمية الأوكسجين دائماً ، مما يجعلُ السكَّر من الكربوهيدرات ( مائيات الفحم ) .

ويصنعُ النباتُ السُّكَّرَ لاستعمالهِ الخاص ، ويخزنُه في داخلِه الى ان يحتاجه لعمل الثمار والبذور او الألياف او اي مادةٍ اخرى لنُمُوِّه .

ويأكلُ الانسانُ السكر ليمُدَّهُ بالحرارة والقوة ولصنع الدهن. وتأتينا اصنافُ السكرِ المختلفةُ من مصادرَ مختلفةٍ اختلافاً كبيراً :

فسكرُ اللكتوز او اللبنوز او سكر الحليب مصدرُه الحليب ، وسكر الفروكتوز او سكر الفاكهة ، مصدره الفاكهة ، وسكر الفلوكوز مصدره الخضار والحبوبُ والبطاطا والسوكروز وهو أكثر أنواعِ السكر شيوعاً مصدره الرئيسي الشمندر وقصب السكر .

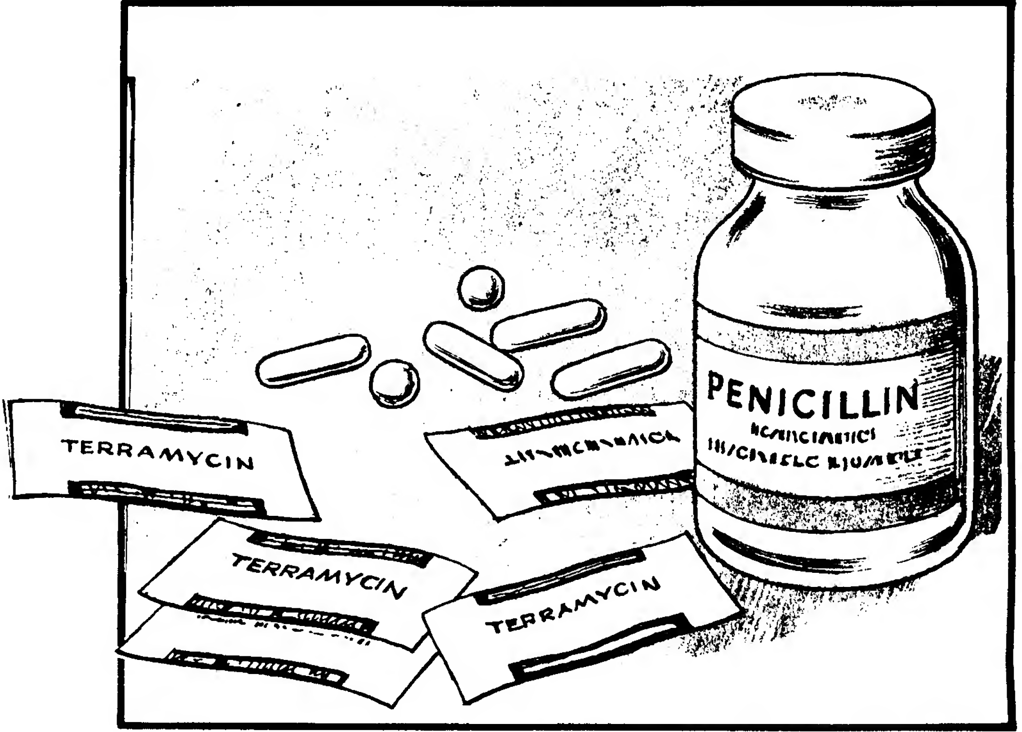
قصبُ السّكّرِ نباتٌ ينمو في المنطقةِ المدارية وشبه المدارية ، في مناخٍ دافىء ورطبٍ ، ويصلُ طولُه أحياناً الى أكثرِ من ستة أمتار .

عندما تُقطعُ عيدانُ قصَبِ السُّكَّرِ تشذَّبُ ( اي تُزالُ عنها القطعُ اللاّصقة كالورق وغيرها ) وتُؤخذُ الى معصرة قصب السكر أي مصنع السكَّر ، فتُغسَلُ هناك وتُقَطَّعُ قطعاً قصيرةً ، ثم تُعصرُ الموادُّ اللُّبيَّةُ الخشنة بسحقها بين اسطوانتين ثقيلتين .

والعصيرُ الخارجُ من عيدان قصب السكر حامضٌ ، لونُه رماديٌّ مسودٌّ او مخضرٌّ ، ومن الضروري استخدامُ أو استعمالُ موادَّ كيماويةٍ لازالة الشوائب العالقة فيه وتصفيته . ويُصَبُّ هذا العصيرُ الصافي في أحواضٍ مفرَّغةٍ من الهواء ليتبخرَ هناك ويصيرَ شراباً غليظَ القوامِ . ويكون هذا الشرابُ عبارةً عن مزيجٍ من تبلوراتِ السكر ودبس السكر . ثم يُدارُ بعدها في اسطواناتٍ مُجَوَّفةٍ لطرد دبسِ السكر الى الخارج ويَبقى السكرُ الخامُ البنيُّ في الداخل ، فيؤخذُ هذا السكرُ البنيُّ الى مصنعِ التكريرِ او المصفاةِ فَيُفَتَّتُ ويعاملُ بموادَّ كيماويةٍ ويُصَفّى ويتبلورُ ثانيةً. فنحصلُ على سكرٍ أبيضَ نقيٍ يُصْنعُ منه انواعُ السكرِ، كالخشن، وقطع السكر ، والناعم وغيرها .



# مـا هو البنسلين ؟




قليلةٌ هي العلاجاتُ التي قابلَ الانسانُ اكتشافَها بمثلِ الحماسِ الذي قابل به البنسلين ؛ وصار معروفاً جيداً بسرعةٍ عظيمةٍ ، كأنَّ العالم كلّه رأى فجأةً أعجوبةً جرتْ امامَه .

ومع ذلك ليس البنسلينُ اعجوبةً من أعاجيب البَشَرِ ، خلقه عالمٌ عبقريٌّ في مختبرِه ، بل هو اعجوبةٌ من أعاجيب الطبيعة ذاتها .

والبنسلينُ اسمٌ نطلقهُ على مادةٍ قويَّةٍ تحاربُ جراثيمَ الأمراضِ ( البكتريا ) وتنمو في عفنٍ مُعَيَّنٍ . وهذه المادةُ « المضادةُ للحيويةِ » ( انتيبيوتيك ) يُنتِجُها كائنٌ حيٌّ ، وتعملُ على الفتكِ بالكائناتِ الضّارّةِ الأخرى ( البكتريا ) .

والغريبُ جداً ان فكرةَ « مضادات الحيوياتِ » ( انتيبيوتيك ) ليسَتْ فكرةً جديدةً ، إذ إن لويس باستور ( سنة ١٨٧٧ ) اكتشفَ فعلاً « مضاداتِ الحيوية » واستعملَ مواداً مختلفةً من مضادات الحيوية في معالجةِ الإصابات .

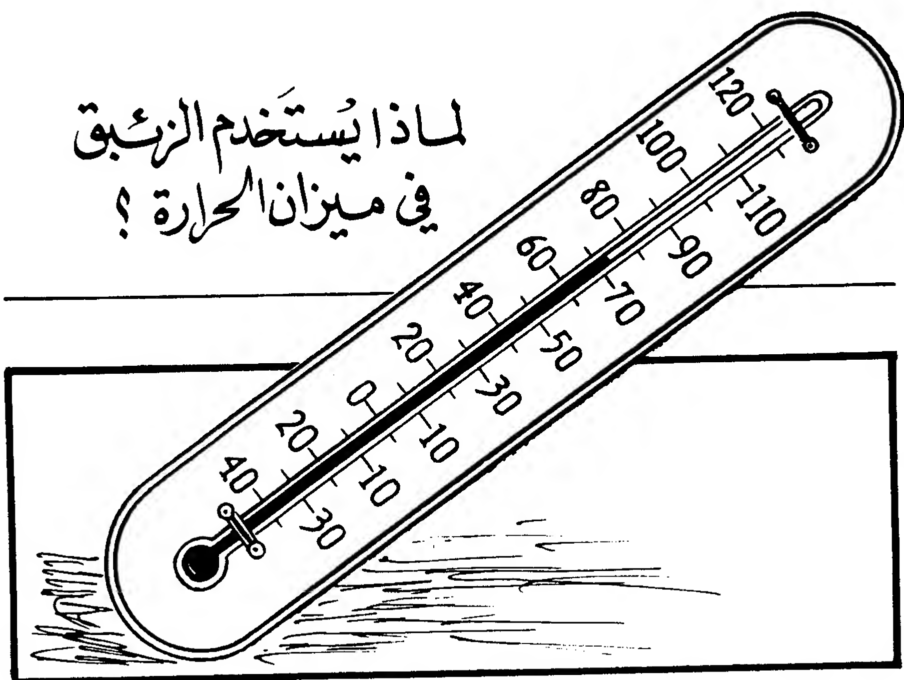
ومن الحقائقِ المعروفةِ أنَّ العفَنَ والفِطَرَ إسْتُعملا من قبل في معالجةِ ( الأمراض الجرثومية ) ؛ ومن المحتمل جداً أن يكونَ العفنُ (منتج البنسلين) قد استُعمِلَ أيضاً في معالجةِ الاصابات منذ كثيرٍ من السنين، دون ان يَعْرِفَ احدٌ طبيعتَهُ وسببَ مفعوله .

وكان السير الكسندر فْلِمِنْج أوَّلَ من وصفَ هذه المادَّة العجيبةَ وسمَّاها البنسلين ، وكان إكتشافها صدفةً ، ولكنها صارَتْ حالاً موضوعَ دراسةٍ مدققةٍ . ووجدَ أنَّ نوعاً واحداً من العفَنِ ينتجُ هذه المادةَ التي لها قوةُ الفتكِ وتدمير كثيرٍ من الجراثيمِ المعروفةِ ( البكتريا ) التي تصيبُ الانسانَ ، ولا ضررَ لها على الجراثيمِ الأخرى .

ومن الحقائقِ الهامَّةِ التي عُرِفَتْ عن البنسلين أنّه، وإن كان يبطُشُ بقوةٍ بالجراثيم ، فهو لا يَضُرُّ بخلايا جسمِ الانسانِ ، وهذه حقيقة هامّة ، لأنَّ كلَّ المعقّماتِ الأخرى ، الشائعةِ الاستعمالِ ، لها تأثيرٌ ضارٌّ على خلايا جسمِ الانسان اكثر من ضررها على الجراثيم مسببةِ المرض، والبنسلينُ دقيقُ الانتخابِ في فعلِه، أي إن له تأثيراً قوياً على بعضِ الجراثيمِ الخاصة ، وبعضَ التأثيرِ ، أو لا تأثير له على الأنواعِ الأخرى ، لذلك ليس البنسلين عقاراً شاملاً في فعلهِ ، يُستخدمُ في قتلِ أيِّ نوعٍ من الجراثيمِ كما يَظُنُّ البعض .

وتأثير البنسلين في الجراثيمِ على ثلاثةِ انواعٍ ، فهو يعملُ كموقِفٍ للجراثيمَ أي يوقِفُ نموِّها ويعملُ كمبيدٍ للجراثيمِ اي يقتلُها ، وثالثاً يعملُ كهاضمٍ للجراثيمِ اي يذيبُها ويزيلُها .

# لمـاذا يُستَخدم الزئبق في ميزان الحرارة ؟




تَدُلُّ كلمةُ ترمومِتر على عملِ هذا الجهاز ، فكلمةُ « ترمو » تعني حرارةً وكلمةُ « ميتر » تَعْني مقياساً . فيكونُ معنى « ترمومِتر » « مقياس الحرارةِ » أو ميزانَ الحرارة .

والطريقةُ الوحيدةُ التي بها نتمكَّنُ من قياس الحرارة هي معرفةُ ما للحرارة من تأثيرٍ على بعضِ الأجسام ، وما تحدِثُه من تغييراتٍ في تلك المواد ويمكنُك أن ترى كيف يحصلُ هذا : فإذا رأينا تغييراتٍ عظيمةً في بعضِ المواد بفعلِ الحرارة نقول إن هذا الجسمَ حارٌ جداً . فالحرارةُ والبرودةُ تجعلان كثيراً من المواد تتغير . فعلينا ان نجدَ موادَّ تَتَغَيَّرُ بنفس الشكلِ تماماً كلَّما اكسبناها نفسَ الحرارة ، لنصنعَ منها ( ميزان حرارة ) مقياساً لدرجة الحرارة .

ووجدنا ان الزئبق مادةٌ جيِّدةٌ جداً لهذا الهدف ، فالحرارةُ تجعلُ الزئبق يتمدّدُ ، ويتمدّدُ بنفس المعدَّلِ على درجةِ الحرارة ذاتها ، لذلك اذا وضعنا الزئبقَ في أنبوبٍ زجاجيٍ وسخناً الأنبوب ارتفع الزئبقُ في الأنبوب الى ذات النقطة التي يرتفعُ اليها كلما اكتسبَ درجة الحرارة نفسَها .

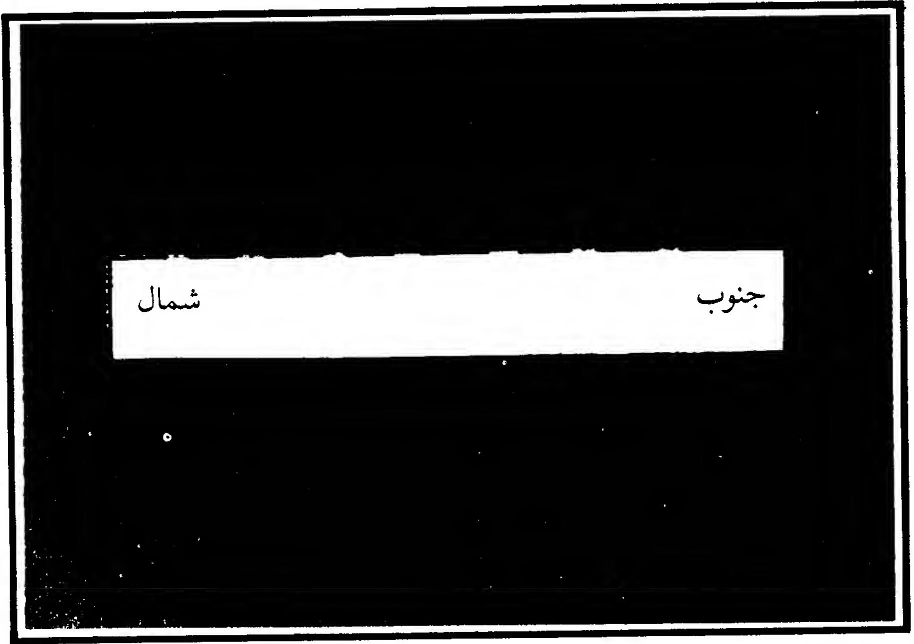
فما علينا إذن كي نصنع مقياسَ حرارةٍ بسيط سوى ان نضيفَ الى هذا الأنبوب مقياساً كالمسطرةِ يدلُّنا على مقدارِ ارتفاعِ الزئبقِ. وفراغُ الأنبوب الذي هو مجرى الزئبقِ لا يزيدُ عرضُه ( قطره ) على عرض شعرةِ انسان ، وفي اعظمِ الحالاتِ لا يتجاوزُ عرضَ الدبوس العادي فَيُملأُ مستودعُ الزئبقِ والأنبوبُ بالكميةِ المناسبةِ من الزئبق حسب مدى درجات الحرارةِ المطلوب قياسها . ثم يُسَدُّ طرفُ الأنبوب العُلْويُّ بعد تركِ نهايةِ الأنبوبِ العُليا فارغةً تماماً ، أو تُملأُ بغازٍ كغازِ النتروجين ، فيرتفعُ او ينخفضُ الزئبقُ في الأنبوبِ ( أي يتمدَّدُ أو يتقلَّصُ ) حسبَ درجةِ الحرارة التي حوله .

واكثرُ مقاييسِ الحرارةِ استعمالاً هما المقياسُ المئوي ومقياسُ فهرنهايت . ودرجةُ الصفرِ في المقياسِ المئوي هي الدرجةُ التي عليها يتجمّدُ الماء ودرجة ١٠٠° فيه هي الدرجةُ التي يغلي فيها الماء .

اما في مقياس فهرنهيت فيتجمدُ الماء عند درجةِ (٣٢°) ويغلي الماء عند درجة ٢١٢ .

واذا قسنا حرارتنا بالميزان الذي نقيسُ به حرارةَ الانسانِ بقي عمودُ الزئبق في أعلى ارتفاعٍ وصله لنتمكنَ من قراءةِ درجة الحرارةِ ولا يرجع الى ما كان عليه الا بعد ان ننفضَهُ بقوة .

# مـا هو المغناطيس ؟




تقولُ اسطورةٌ قديمةٌ إن راعياً كان يرعى خرافَهُ على سفحِ جبلٍ « إيدا » فوجَد أن عصاه الحديديةَ ( ممغنطة) ومساميرَ حذائِه الحديديةَ تَعْلَقُ بصخرةٍ كبيرةٍ سوداء هنـاك. ولما عرف الانسانُ ان بعض الصخورِ تجذبُ الحديد اكتشف المغناطيسية . ووجدَتْ هذه الصخورُ الغريبةُ أيضاً في مكانٍ قريبٍ من « مغنيسيا » في آسيا الصغرى لذلك يُظَنُّ أنّ كلمة مغناطيسٌ ، جاءت من احدِ هذين الاسمين .

ومَضت السنون فاذا الانسانُ يكتشفُ أنّه اذا فَرَكَ ( حك ) قطعةً من الحديد بحجرِ مغناطيس اصبحَ الحديدُ مغناطيسياً بدوره . ومنذ آلافِ السنين ، اكتشفَ الانسانُ ايضاً ان المغناطيسَ المعلَّقَ يتّجهُ دائماً الى الشمالِ تقريباً،فأدّى ذلك الى اختراعِ البوصلة . فصارَ المغناطيسُ دليلاً للمتجوِّلين في أسفارِهم كي لا يضيعوا او يَضِلّوا الطريقَ .

وفي القرن التاسع عشر اكْتُشِفَ أنّ لكلِ مغناطيس قطبينِ مختلفين في طبيعَتَيْهما ، : فالقطبان المتماثلان يتنافران والقطبانِ المختلفان يتجاذبان.

ولم يكتشف شيءٌ جديدٌ عن المغناطيس منذ ذلك الوقتِ حتى بدايةِ القرنِ التاسع عشر ، عندما وجد العالِمُ الدانمركي اورستد سنة ١٨٢٠ ان السلك الذي يسيرُ فيه تيارٌ كهربائيٌ يولّدُ حقلاً مغناطيسياً ايضاً ، وأدّى ذلك الى اكتشافِ المغناطيس الكهربائي : فاذا وضعنا قلباً من الحديد الليّن داخل اسلاكٍ موصولةٍ ببطاريةٍ يَتَمغْنَطُ القلبُ الحديديُّ وهكذا وُلِدَ المغناطيسُ الكهربائيُّ الذي يفوقُ قوةَ اي مغناطيسٍ عُرِفَ من قبل .

واختراعُ المغناطيسِ الكهربائي مكّنَ الانسان من صنعِ كثيرٍ من الآلاتِ المهمّةِ التي تدخلُ في استعمالاتنا اليومية . فالمغناطيسُ الكهربائيٌّ لا تتوقف فائدتُه عندَ رفع الاثقالِ العظيمةِ ، بل تتعدّاه الى الدورِ الذي يلعبُه في صنعِ الأجراسِ الكهربائيّةِ والأجهزةِ الطنّانةِ وفي المولِّداتِ الكهربائيةِ والمحرِّكاتِ الكهربائيةِ وفي كلِّ الأجهزةِ التي تدخلُ الدائرةُ الكهربائية في تركيبها .

وكنا نعرف منذُ زمنٍ أن قوةَ المغناطيسِ تصلُ الى مسافةٍ بعيدةٍ عنه ، وعندما جاء العالم فاراداي فبيّنَ لنا لأوَّلِ مرَّة مجال القوةِ وخطوطَ القوَّةِ في المجالات المغناطيسيَّةِ ، تمكّنَ الانسانُ من اختراعِ التليفون والضوء الكهربائي والراديو وتطويرها .

# مَا هوَ الوَعث ؟



عاش الناس قروناً في خوف من الوعث،الذي اعتقدوا ان فيه قدرة سحرية على امتصاص الضحايا واخفائهم . والصحيح ان الوعث ليست له مثل هذه القدرة ، ويمكنك في الحقيقة ان تتجنب شره اذا عرفت ما هو وكيف تتعامل معه .

فما هو الوعث ؟ انه رمل خفيف ، غير متماسك ، ومخلوط بالماء ، وهو لا يختلف عن الرمال الأخرى المجاورة له . ولكن هناك فرق ؛ فالوعث لا يتحمل الأشياء الثقيلة التي تغوص فيه بسرعة . ومن هنا يسمى بالانكليزية « الرمل السريع أو المتحرك » .

يكـون الوعث عادة قرب مصبات الأنهار الكبيرةوعلى الشواطىء المستوية، التي تحتوي على طبقة من الصلصال الناشف تحتها . ويتجمع الماء في الرمل، لأن هذه الطبقة الصلصالية تمنع من تصريفه . ويأتي الماء الى هنا من عدة مصادر مثل سيول الأنهار أو الغدران .

تختلف حبات الوعث عن حبات الرمل العادي ، فهي مدورة وليست مضلعة أو حادة ، ويتخلل الماء هذه الحبات فيرفعها ويخلخل ما بينها بحيث تطفو فوق بعضها ، مما يجعلها عاجزة عن تحمل الأشياء الصلبة .

وهناك من الوعث ما لا يتألف من رمل ، بل من اي صنف من التربة المفككة ، او من مزيج الرمل والطين أو من طين الحصى . ويعرف مثل هذا الوعث بالرداغ .

ان من يمشي في الوعث لا يغوص بالضرورة، لأن احتواءه على سائل كثيف يساعد على العوم ، وهو من هذه الناحية اقدر من الماءعلى التعويم، لكونه اثقل منه . غير أن الأمر يتوقف على حسن التصرف ، اذ ينبغي التحرك فيه على مهل لاعطائه الوقت الكافي للانتشار حول الجسم وحمله ، وبالطبع فان وضع الجسم في حالة سباحة سيساعده على ذلك .

# مـا الأورانيوم ؟



الأورانيوم معدن يتميز بخصائص عجيبة . لقد زود الانسان بالمفتاح الذي كشف له أسرار الطاقة الذرية الهائلة . وقد استخدمت اشعاعات الراديوم الطبيعية لتعطي نتائج مدهشة في حقول الطب والزراعة والصناعة والبيولوجيا .

ان قطعة من معدن الأورانيوم تبدو شديدة الشبه بقطعة من الفضة او الفولاذ، لكنها ثقيلة جداً بالنسبة الى حجمها . فقطعة أورانيوم بحجم قدم مكعبة ( أو ٢٧ دسم$^{٣}$ ) تزن حوالى نصف طن ! فالأورانيوم أثقل العناصر التي عرفها الانسان في الطبيعة على الاطلاق .

للأورانيوم ميزتان غير عاديتين . الأولى هي : الاشعاع الذري ، وهذا يعني ان ذرة الأورانيوم تنشطر أو تنقسم ببطء وتطلق الطاقة بشكل إشعاع :

فبعض ذرات الأورانيوم قابلةٌ للانشطار ؛ أي أنها يمكن أن تُفجَّر وتنشطر الى شطرين ، مطلقَةً اثناء انشطارها قدراً كبيراً من الطاقة ، وقابلية الأورانيوم للانشطار هي في أساس معامل الطاقة الذرية والأسلحة الذرية .

من حيث التفاعلات الكيماوية ، الأورانيوم معدن شديد الفعالية . فتعريض قطعة من الأورانيوم للهواء يجعلها في الحال تكوّن غطاء مُسوداً . هذا الغطاء هو مركب من الأورانيوم وأوكسجين الهواء . كما أن الأورانيوم يكوّن مركبات عديدة مع عدد كبير من العناصر

أغنى المناطق بفلزات الأورانيوم هي الكونغو ( كنشاسا ) وكندا والولايات المتحدة وروسيا .

الأورانيوم منتشر بمقادير صغيرة ، لكنه لا يوجد في الطبيعة ، بحالة صافية ، واستخراج الأورانيوم من فلزاته عملية طويلة ومعقدة . المعامل تعالج مئات الأطنان من الفلزات في اليوم لكن لا ينتج من الطن الواحد اكثر من عدد قليل من الكيلو غرامات .

تؤخذ الفلزات وتطحن ثم تفرش . بعد ذلك تعالج بأنواع مختلفة من المواد الكيماوية لاستخراج الشوائب ، ثم يؤخذ المعدن ويعرض لعمليات تصفية وتكرير متعددة الى أن يتم الحصول على مادة لمّاعة شبيهة بالصلصال تسمى « الكعكة الصفراء » . هذا الشكل النقي من الأورانيوم ينبغي ان يتعرض لمزيد من التكرير ، لأن نسبة قليلة من الأورانيوم الطبيعي قابلة للانشطار .

إن نصف كيلو غرام من الأورانيوم يحتوي قدراً من الطاقة يعادل ما يحويه المليون ونصف الميلون من كيلو غرامات الفحم الحجري .

عندما تنشطر ذرات الأورانيوم مكونة ما يسمى بالتفاعل المتسلسل تولد مقادير هائلة من الحرارة في المفاعل الذري . هذه الحرارة يمكن أن تدير محركاً يُسيِّر مولّداً كهربائياً جبارا .

# الإشعاع والاورانيوم ٢٣٥

كون الأورانيوم يطلق اشعاعاته يعني أنه يتغيَّر ببطء ، لأن بعض الأشعة تخرج من ذرة الأورانيوم . لهذه الاشعاعات تسميات منها ألفا ، بيتا ، وغامّا . (وهي الحروف الأولى في الأبجدية اليونانية وتقابل أ ، ب ، ج . ) .

وإذ يطلق الأورانيوم الاشعاع تتغير ذرته ويتحول الى عنصر مشع آخر . وهذا العنصر الجديد يتغير بدوره لأنه سيستمر في الاشعاع . ويتواصل التغير ما دام هناك أي أثر للاشعاع في العنصر الجديد .

هذه التغيرات تتم عبر أربع عشرة مرحلة . واحدة من مراحل التغير تنتج معدن الراديوم والمرحلة الأخيرة تنتج الرصاص . حين تصل التحولات الى مرحلة الرصاص تتوقف لأن الرصاص غير مشع . التحول من الأورانيوم الى الرصاص يجري في الطبيعة لكنه يستغرق بلايين السنين ! .

الأورانيوم المستخدم في القنبلة الذرية او مفاعلات الطاقة الذرية ، هو الأورانيوم ٢٣٥ . إنه شكل من أشكال الأورانيوم الطبيعية ويسمى « وحيد النظائر ».أما البلوتونيوم الذي يستخدم أيضاً في الطاقة الذرية فهو مادة يحصل عليها الانسان من الأورانيوم .

# مَـا هي الاشعة فوق البنفسجية ؟

رأينا أن أشعة الشمس ، واشعاعات الحرارة . وأشعة اكس ، والأشعة فوق البنفسجية جميعها أنواعٌ من الاشعاع .

ويتنوع طول الموجات الاشعاعية تنوعاً عظيماً فيتراوح بين موجات طويلة جداً وموجات قصيرة جداً ، أقصرها على الاطلاق هي أمواج أشعة غامّا ، وفي منتصف المسافة بين أقصر الموجات وأطول الموجات تقع أمواج الأشعة الضوئية أو الأشعة المرئية .

الأمواج الضوئية نفسها غير متساوية في الطول وتتنوع تنوعاً كبيراً . وكل لون يشكل موجة مختلفة في طولها . أطول الأمواج الضوئية هي التي تعطي اللون الأحمر ، وهي بالطبع أمواجٌ يمكن أن تراها عين الانسان . ويأتي بعدها في الطول الأمواج التي تعطي اللون البرتقالي ، ثم التي تعطي اللون الأصفر ، فالأخضر فالأزرق فالبنفسجي . أمواج اللون البنفسجي إذن هي أقصر أمواج الأشعة الضوئية المرئية .

مجموع هذه الأمواج يسمى الطيف ، ويمكننا الحصول على هذه الأشعة اذا جعلنا أشعة الشمس العادية تمر في موشور من الكريستال . آنذاك نرى النور الأبيض المرئي وقد تحلل الى الألوان الستة المذكورة .

عندما ينقص طول الأمواج عن طول الأشعة البنفسجية لا تعود العينُ قادرةً على رؤيتها . يسمي العلماء هذه الأشعة بـ « فوق البنفسجية » . والشمس تبث هذه الأشعة ، كما تبثها بعض المصابيح التي صنعها الانسان لهذه الغاية . ويتراوح طول أمواج الأشعة فوق البنفسجية، بين الحد الأدنى للأشعة البنفسجيـة، وطـول يعـادل . . . . , . . ١/٢٥ ( جـزء من مليـونين ونصف ) من

البوصة،أي أنّ طول الانش أو البوصة يستوعب مليونين ونصف مليون من أمواج هذه الأشعة .

ولأن أمواج الأشعة فوق البنفسجية أقصر من غيرها، فهي قادرة على الإختزان. وحين تبثها الشمس مع الحرارة تخترق الجلد الى الأعصاب . لكن لا يصل الى الأرض من الأشعة فوق البنفجسية التي تبثها الشمس الا مقدار النصف ، كثير منها يتم امتصاصه في طبقات الجو العليا .



# مَـا هو الإشعَـاع ؟

بتعبير بسيط ، الاشعاع هو عملية ارسال موجات من الطاقة . تعرفت الى الاشعاع منذ طفولتك وان لم تعرف ما هو ، عندما تقرب يديك من المدفأة أو جهاز التدفئة المركزية ، أو المصباح الكهربائي فانك تحس إشعاع الحرارة وعندما تجلس تحت أشعة الشمس تتعرض بشرتك لنوع من الاشعاع يسمى الأشعة فوق البنفجسية .

هذه كلها نماذج من الأشعة الكهرطيسية ( أي الكهربائية ـ المغناطيسية ) . النوع الأساسي الآخر من الاشعاع هو ما يعرف بالاشعاع الذري .وهو إما أن يصدر عن مادة مشعة ( كمعدن الراديوم مثلاً ) أو عن مفاعل ذري ، والاشعاع الذري هو عبارة عن عملية بث جزيئات من المادة وأمواج من الطاقة في آن واحد .

وبما أن الاشعاع الكهرطيسي هو عبارة عن بث ( إرسال ) أمواج من الطاقة وجب أن نعرف شيئاً عن هذه الأمواج . المسافة بين موجتين تسمى طول الموجة .

عدد الموجات التي تخترق نقطة معينة خلال ثانية واحدة تسمى تذبذب الموجات .

عندما تجمع الموجات ذات الأطوال المحصورة ضمن مدى معين من الطول، ينتج لدينا ما يسمى بالطيف .

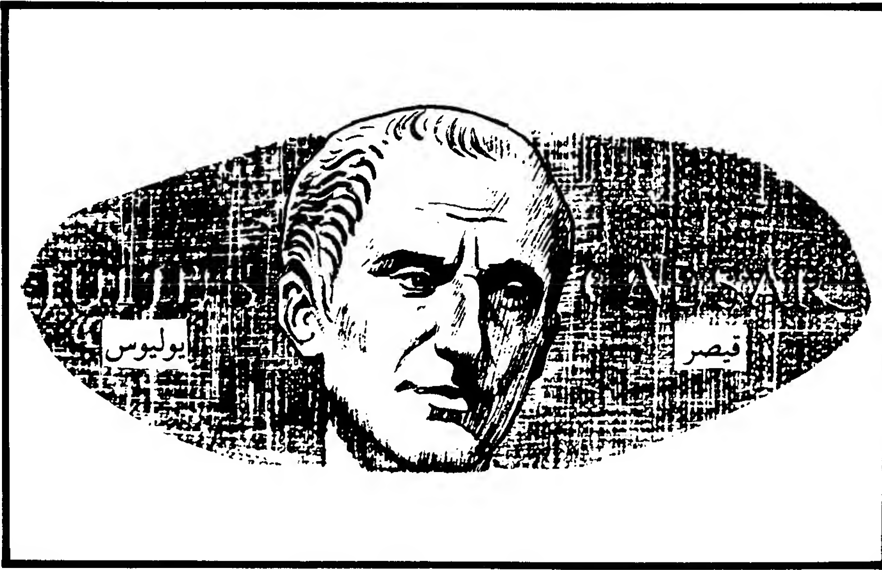
الحزمة المكونة من أقصر الأمواج هي طيف أشعة إكس ( أو الأشعة السينية ) . يلي هذه المجموعة من الأشعة طيف الأشعة فوق البنفسجية ثم يلي

ذلك الضوء المرئي وهو مجموعة الأشعة التي يمكن أن نراها بالعين . ويزداد طول الموجات حتى لا نعود نراها . هذه المجموعة تسمى الأشعة تحت الحمراء . وهناك موجات اكثر طولاً ( هي أشعة هرتز ) وتستخدم في الراديو والتلفزيون والرادار .





# هَل يَستعمِل العالَم كله تقويماً واحِداً ؟




يفكرُ بعض الناسِ باستعمالِ ما يسمُّونه تقويماً عالمياً ، أي تقويمٌ يكونُ مقبولاً في العالم كلّه . ولكن الناس في الواقع يستعملون الآن لأغراضٍ عمليةٍ ، تقويماً واحداً ، فبإمكانك إلى أي شخص في أي مكانٍ في الدنيا أن تضع لرسالتك تأريخاً يمكنه ان يفهمه بالضبط ، هذا التقويمُ المستخدم للأغراض العمليةِ هو التقويمُ « الغريغوري » الذي استحدثَهُ البابا غريغوريوس الثالث عشر عند ما قرّر اصلاحَ التقويمِ القديم المستعمل منذ زمان يوليوس قيصر . وقد أمرَ لهذا الغرض باسقاطِ عشرةِ أيامٍ من عام ١٥٨٢ . ولإبقاء التقويمِ صحيحاً في المستقبلِ أوجبَ تخطّي السنة الكبيسة في السنةِ الأخيرةِ من كلّ قرنٍ، ما لم تكنْ

تلك السنةُ قابلةً للقسمةِ على ٤٠٠ وعى هذا الأساس لم تُعتبر سنواتُ ١٧٠٠ ، ١٨٠٠ ، ١٩٠٠ سنوات كبيسةً .

وكان التقويمُ الرومانيُّ يقوم على الخرافةِ والتخبُّط، كان هناك اثنا عشر شهراً تبدأ بآذار ( مارس ) الذي كانت تبدأ به السنة الرسمية . وفي عام ١٥٣ ق. م. جُعِلَت البـدايةُ في شهـر كانـون الثاني ( ينـاير ) . ولم يكن التقـويمُ الرومـانيُّ موحَّداً ، وانما كانت هناك هيئةٌ من الموظَّفين تتولّى تنظيمه كلَّ عامٍ وكل شهر. وكان هؤلاء الموظّفون يُعرفون بالأحبار . كانت مهمتُهم مراقبةَ الهلالِ كلَّ شهرٍ . وعندما يَرَوْنَهُ يعلنون عدد الأيام التي يجب ان تسبقَ النونز ، ( أو التواسع ) وهي أيام خاصة يجيء واحدها في الخامس من يناير وفبراير وابريل ويونيو وأغسطس وسبتمبر ونوفمبر وديسمبر وفي السابع من مارس ومايو ويوليو واكتوبر تبعاً لتحديد الأحبار . وبسبب ذلك كانت اطوال السنين تختلف عند الرومان.مما كان يسبب ارتباكاتٍ كثيرةً ، وقد حاول يوليوس قيصر توحيدَ السنين عام ٤٦ فانشأ تقويماً جديداً هو الذي أصلحه البابا غريغوروس في ما بعد . ومع أنّ التقويم الغريغوري يقوم بدوره على الخرافة لأنّه يبدأُ من يومِ ميلادٍ لم يتأكَّد تاريخياً فإنه أصبح بحكم هيمنة العرب على العالم هو المعمول بهَ ، لكنّ استناده إلى الشمس وليس إلى القمر يجعله منتظماً وعملياً ، لأن التقويم الشمسيَّ يرتبطُ بالمواسم الزراعية والفصولِ الأربعة .

وماذا عن التقاويم الأخرى ؟

هناك ثلاثة تقاويم مستعملةٌ في الوقت الحاضر هي التقويم اليهودي والتقويمُ الاسلامي الهجري والتقويمُ الصينيُّ وهي قمرية كلُّها . واليهوديُّ يبدأُ من أولِ الخليقة حسب نص التوراة ، والتقويمُ الاسلاميُّ من هجرة النبي محمد الى المدينة . اما الصينيُّ فليست له سنواتٌ معدودةٌ لأنّ أهل الصينِ دأبوا على التأريخ بالحوادثِ وسني حكم الفتراتِ والأباطرة . ولا توجدُ أسماء للأشهر في الصين وانما تُسمى الأشهر بأرقامها.وهذا هو في الحقيقة نفسُ المتبعِ في تسمية الأشهر الميلادية لأنّ معظمها أرقامٌ في الأصل .

# لِماذا قُسِّمت السَّنة إلى اثني عَشر شهراً ؟

التقويمُ هو وسيلةٌ لقياسِ الوقتِ وهناك أشياء مُعيَّنةٌ تحدُثُ فتساعِدُ الإنسان على ذلك . مثلاً هناك تقسيمان طبيعيان للوقتِ هما الأيامُ والسنوات . وقياسُ اليومِ سهلٌ لأنَّ كلَّ يومٍ يتحدَّدُ طرفاه بالمدة ما بين الشروقِ والغروبِ ، لكنّ عدد أيام السنةِ صعبٌ لأنَّ كل سنةٍ يجبُ أن تساوي الوقتَ الذي تستغرقُهُ الأرض في إتمام دورةٍ كاملةٍ حولَ الشمس . ونحنُ نعرفُ في الوقتِ الحاضرِ أنَّ هذه الرحلة تستغرقُ ٣٦٥ يوماً و ٥ ساعات و ٤٨ دقيقة و ٤٦ ثانية .

في الأزمنةِ الغابرةِ كان الوقتُ يُقاسُ بالقمرِ . وقد وَضَعَ المصريون القدماء تقويماً يعتمدُ على القمرِ ، وهم أولُ من قاسَ السنةَ بشكلٍ مضبوطٍ تقريباً . فقد لاحظوا أنَّ القمر الجديدَ يظهر كلَّ **٢٩** أو **٣٠** يوماً وأن **١٢** قمراً تتضمّنُ كما بدا لهم اربعة فصولٍ أي سنةً كاملةً .

ثم لاحظَ الكهّانُ المصريون شيئاً آخر . ففي يومٍ واحدٍ من كلِّ سنةٍ يبزغُ نجمٌ لامعٌ ، هو الشِّعري اليَمانيُّ ، قُبيلَ شروقِ الشمسِ تماماً . وقد حَسَبَ الكُهَّانُ عدَدَ الأيامِ التي تمرُّ قبلَ ان يحدث هذا مرةً اخرى ، فكانت **٣٦٥** يوماً ، ومن هنا قسموا السنة الى **١٢** شهراً مؤلفاً من ثلاثين يوماً ، مع خمسة ايامٍ زائدةٍ في نهاية السنةِ . وهذا أول قياسٍ للسنةِ الشمسيةِ .

وقد استخدمَ البابليونَ السنةَ القمريـةَ تقويمـاً لهم ، وقسموهـا أيضاً إلى ١٢ شهراً ، وهو ما فعله اليهود أيضاً . ويبدو ، من هنا ، أن فكرة السنة بدأت في الشرق الأوسط ، في المنطقة التي يشملُها الآن وصفُ المشرق العربي ، وقـد وُضِعَتْ هنا أسسُ التقويمينِ القمري والشمسي . والتقويمُ الشمسي الحاليُّ يرجعُ إلى الرومان الذين استمدوه من مصر ، لكنهم لم يعرفوا أوّلَ الأمرِ إلّا عشرة أشهرٍ ثم أضافوا إليها شهرين . ولكي يجعلوا تقويمهم متّفِقاً مع السنةِ الشمسية ، كانوا يضيفون شهوراً إضافيةً كلما دعت الحاجة . وقد أنهى يوليوس قيصر هذا الخَلط باستخدامه تقويماً يقومُ على سنةٍ شمسيّةٍ من ٣٦٥ يوماً وربع اليوم ، وجعل مع كلِ سنةٍ رابعةٍ سنة كبيسةً مؤلفة من ٣٦٦ يوماً . ثم صُحِّحَ هذا التقويمُ على يد البابا غريغوريوس الثالث عشر وهو التقويم المستعمل حالياً في معظم أنحاء العالم .

# مَاذا تعني أسماء الأشهر ؟

ان السنةَ التي نعرفُها اليوم والتي تبدأ من أول كانونِ الثاني ـ يناير ـ تتألف من اثني عشر شهراً أو ٣٦٥ يوماً، هي تصميمٌ (سامي)ساهم فيه العبرانيون والكلدانيون والأراميون ، الذين اخذنا عنهم اسماء الأشهر المستعملة في المشرق العربي والتي تبدأ من كانون الثاني وتنتهي بكانون الأول . وقد تبنى الفلكيون الإغريق هذا التصميمَ مع تعديلاتٍ طفيفةٍ،وكان ذلك في مدينة الاسكندرية أيام البطالسة . ولما تبنّاه يوليوس قيصر كتقويمٍ للرومان عام ٤٦ ق.م. احتفظ باسماء الأشهر الرومانية القديمة . وكانت السنةُ عند الرومان قبل ذلك تبدأ بآذار ـ مارس.وفي عام ١٠ ق.م. جعل الأمبراطور اغسطس هذا التقويم عاماً لكل الأمبراطورية .

ان الاسماء الرومانية للأشهر تستعمل حالياً في أوروبا مع اختلافاتٍ في اللفظ تكون كبيرة أحياناً. وتُستعملُ كذلك مع تعديلاتٍ في الصيغ في المغرب العربي ومصرٍ والسودان ، وقد أُخذت هذه الأسماء من اصولٍ متعددةٍ.فشهر مارس مثلاً مأخوذ من إسم إله الحرب الروماني مارس وهو في الوقت نفسه اسم كوكب المريخ في اللغات الأوروبية ، وكان مارس هو الشهر الأول من السنة القديمة التي كانت تبدأ مع الربيع على غرارِ السنة الصينية والفارسية والكردية وكذلك اسم ( يونيو ) مأخوذ من الإله « يونو » واسم أغسطس أطلقه الامبراطور أغسطس اقتباساً منِ اسمه ! ومعناه الأصلي الشهر السادس . أما سبتمبر فمعناه الشهر السابع ( تبعاً للتسلسل القديم الذي يبدأ من مارس ) وكذلك بقية الأشهر معناها مأخوذ من رقمها في التسلسل . فأكتوبر معناه الشهر الثامن ونوفمبر الشهر التاسع وديسمبر الشهر العاشر . ويلاحظ هنا أن معظم أشهر السنة الغريغورية التي نعتمدها حالياً ليست لها أسماء وإنما هيٍ أرقام . وهو نفس ما نجده في الأشهر الصينية التي يُعَبر عنها برقم الشهر . مثلاً شهر كانون الثاني يسمى « إيْ يوَيْ » أي الشهر الأول وشهر شباط يسمى « إرْيويْ » أي الشهر الثاني وهكذا .

# لماذا يتألف الاسبوع من سبعة أيام؟

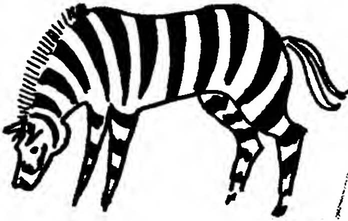
الأسبوعُ هو تقسيمٌ اصطناعيٌّ للوقتِ. أما اليوم فهو محدّدٌ بدورة الأرضِ حول نفسِها. والسنة محددةٌ برحلتها حول الشمس . والشهرُ يعادلُ رحلةَ القمرِ من المحاق الى المحاق . الأسبوع وحدَه اصطلاحٌ وصفه الانسان دون الاستناد الى ظاهرةٍ طبيعيةٍ تحدّدُه . والباعثُ على ذلك هو تحديدُ ايامِ العملِ والسوقِ بعد أن نشأتِ المدنُ وبدأ النشاطُ الأقتصادي القائم على التبادل. وقد حُدّدت هذه الأيام احياناً بعشرة واحياناً اخرى بخمسةٍ. الى ان جاء البابليون فجعلوها سبعة أيام . وكانوا لا يعملون في اليوم السابع. وانما يلتقون لأداء واجباتٍ دينيةٍ او للمتاجرة . وسار اليهودُ على غرارِ البابليين لكنهم كانوا يقتصرون في اليومِ السابعِ على النشاطِ الديني .

هكذا وُلِدَ الأسبوعُ بهدفِ توزيعِ أيامِ العملِ والسوقِ . وقد صارَ لأيامِ الأسبوعِ في ما بعد اسماء . وقد استُخدم هذا التقسيمُ للوقتِ من قبل العديد من الشعوب قديماً. لكنه لم يكن اسبوعياً لدى الجميع . فالآخرون لم يكن لهم اسبوعٌ وانما عاشور ، أي اسبوع من عشرةِ ايامٍ . ثم أخذوا الأسبوعَ من الاسكندرية. وكان للرومانِ ثامونٌ استمروا عليه أربعةَ قرون. ثم اتخذوا الأسبوعَ بعد ان احتكّوا بالشرقِ الأوسط . وقد عرفَ العربُ الأسبوعَ في وقتٍ مبكرٍ من العصر الجاهلي، قتباساً عن اسلافهم الساميين . والتنظيمُ الحاليُّ للأسبوعِ العربي مأخوذٌ من اليهودِ بعد تغييرِ نهايةِ الأسبوعِ من السبتِ الى الجمعةِ بالنسبة للمسلمين والى الأحد بالنسبةِ للمسيحيين . وقد أُخِذَ اسمُ السبتِ من « سُبّات » العبري ، وهو السبات في العربية . ويشير الأسم الى يوم الراحة من العمل .

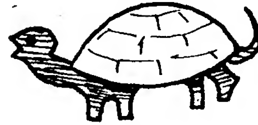
وسميت بقيةُ الأيامِ على اساسِ الترقيمِ اليهودي . ما عدا الجمعة التي اشتُقَّ اسمها من الاجتماع وهو اجتماعُ الناسِ للصلاةِ والتعارف والتسلية . . الخ وكان اسمُها في الجاهلية عَروبة ، بفتحِ العين .

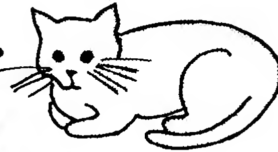






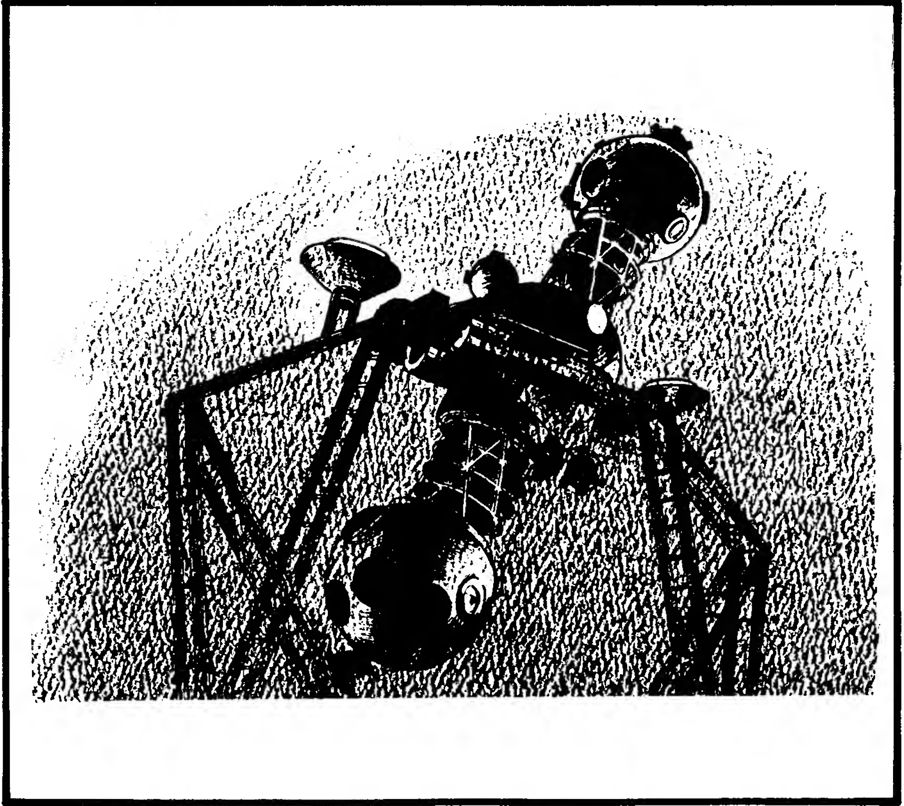








# ما هي القُبةُ الفَلَكِيّة ؟



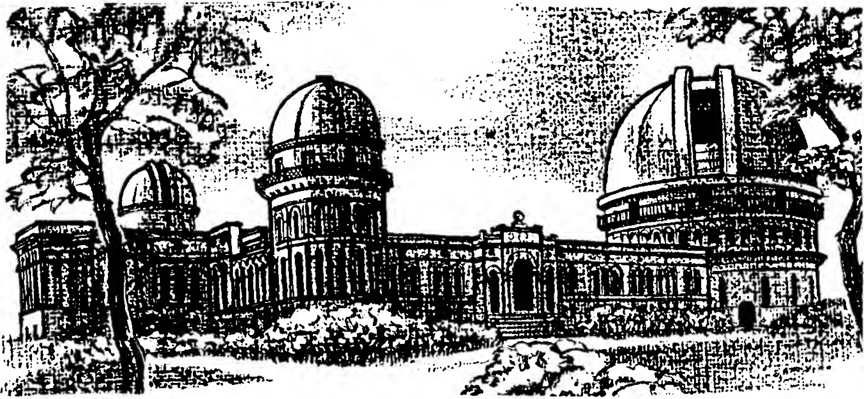
الكواكبُ كما هو معروفٌ تدورُ حولَ الشمسِ في محاورَ منتظمةٍ . وتتمُّ دراسةُ هذه الظاهراتِ في مبنى يُعرَفُ باسمِ « القبةُ الفلكية » .

تبدو الكواكب في السماء كأنها نجومٌ ، لكنّها تغيِّرُ مواضعَها بين النجوم من ليلةٍ لأخرى . وقد اخترعت الوسيلة الميكانيكية لمراقبة هذه الأوضاع منذ عدة

قرون . وكان للمكائنِ الأولى عددٌ من الكراتِ الصغيرةِ لتمثيلِ الكواكب والشمسِ ، وتروسٌ معقدةٌ لتنظيمِ حركةِ الكُرات الممثّلةِ للكواكبِ بحيثُ تدورُ حولَ الكرةِ الممثَّلةِ للشمس ، تماماً كما تدورُ الكواكبُ نفسُها حولَ الشمسِ الحقيقيةِ .

حوالى ١٩٢٠ اختُرِعَ في المانيا طرازٌ جديدٌ من القبةِ الفلكيةِ هو الزايس ، وتستخدمُ هذه القبة حالياً في العديدِ من المدنِ الكبرى . وفي هذه القبةِ يجلسُ المشاهدون في مسرحٍ مستديرٍ يحتوي على عدةِ مئاتٍ من المقاعدِ.وفي وسطِ القبةِ تقومُ الأجهزةُ التي تتألّفُ من ماكنةٍ معقّدةٍ تحتوي على ١٠٠ فانوسٍ سحريٍ من الصنف المسمى« ستيريو بتيكون » . وتشبه هذه الفوانيسُ تلك المستعمَلَةُ في مسارحِ الصورِ المتحركةِ سوى انه لا توجدُ هنا حركةٌ في الصورِ المنفصلةِ التي يسلّطُها الفانوسُ على سقفِ القبةِ امامَ النظارة . وتظهرُ بالفانوسِ صورٌ لبعضِ النجوم ، يجري تجميعُها مع بعضها بعنايةٍ،لتشكيلِ صورة موحّدة لسماءٍ ليليةٍ كاملةٍ تقريباً . اما بقيةُ الفوانيسِ ، التي تشبهُ مصابيحَ يدٍ صغيرةً ، فتُسلِّطُ بقعاً من الضوء على السقفِ تمثّلُ الشمسَ والقمرَ والكواكبَ .

وهناك محرِّكٌ كهربائيٌّ وتروسٌ في غايةِ التقعيدِ،لتحريكِ هذه الفوانيسِ وتشخيصِ حركةِ الشمسِ والقمرِ والكواكبِ بين النجوم . ويمكن كذلكَ إظهارُ السماء كما تبدو تماماً من الأرض. في أي وقتٍ من الماضي والحاضرِ والمستقبل . .



# هَل التّنجيم عِلْم ؟



هناك العديدُ من الناسِ لا يزالون يعتقدون بالتنجيمِ ويتصرّفون على اساسِ معطَياتِ المنجمين واقوالِهم . لكنّ التنجيمَ في الحقيقةِ وهمٌ خالص . وهو واحدٌ من اقدمِ أوهامِ الانسان .

لقد نظرَ الانسانُ البدائيُّ الى السماء كقبةٍ شاسعةٍ تضاء في الليلِ بقمرٍ متغيرٍ ونجومٍ، وفي النهار تُضاء بالشمس . ولم يعرفِ البدائيون حقيقةَ هذه الأنوارِ لكنهم لاحظوا ان غلالَهم تعتمدُ على الشمس ، وأن الزوابعَ المخيفةَ تحدثُ غالباً عندما يكونُ القمرُ غيرَ مشرقٍ والنجومُ باهتةً . فظنوا أنَّ هذه الأنوارَ آلهةٌ .

ومن هذا الاعتقادِ جاءت سلسلةُ اعتقاداتٍ اخرى . فقد أُعتبِرَتْ مواضعُ القمرِ والنجومِ او الكواكبِ، ذاتَ دلالةٍ على الحوادثِ وذاتَ معانٍ خاصةٍ

للانسان . ونشأ من ذلك ما يُسمّى بالتنجيم . وقد ظهر الاعتقادُ به بين البابليين ، والمصريّين والهنودِ والأغريق . وعرب الجاهلية وغيرهم . وكان للأغريقِ دورٌ سيّءٌ في ذلك لأنّهم أقاموا التنجيمَ على الفلسفة. وروّجَ ارسطو نظريةً تقولُ إنّ النجومَ كائناتٌ حيّةٌ تتحرّكُ بالإرادة وتتمتّعُ بالشعور . وقد اعتنق هذه الخرافةَ كثيرٌ من فلاسفةِ الإسلامِ الذين ساروا على نهجِ ارسطو .

يعملُ المنجّمون في العادةِ خارطةً للأجرامِ السماويّةِ، تحدّدُ المواضعَ التي كانت تحتلُّها هذه الأجرامُ ساعةَ ولادةِ الشخصِ. وتسمّى خارطةَ البروج . وتحتوي هذه الخارطةُ على النجومِ مقسّمةً الى اثنتي عشرة فئة او بيوتٍ تدعى علاماتِ البروج .

إنّ البروجَ هي حزام متخيَّلٌ في السماء يتبعُ الدورةَ السنويةَ للشمس . وتمثِّلُ العلاقاتُ الاثنتي عشرة اقسامَ السنةِ . وهم يجعلون لكلِ كوكبٍ منزلاً مفضلاً ، والكوكبُ الذي يكونُ في منزله المناسبِ عند ولادةِ الشخص، يُفترض أنّ له تأثيراً قويا عليه . اما الكواكبُ البعيدة عن منازلها فيُقال إنها ضعيفة أو ذاتُ تأثيرِ نحسٍ .

ينتشِرُ التنجيمُ حتى الآن في العالمين ، الرأسمالي المتقدمِ والعالمِ الثالث . ولا تزالُ الكثيرُ من القصورِ الملكيةِ في اوروبا تضمُّ منجمين خصوصيين، يعتمدُ عليهم الملوكُ وعوائلُهم في كشفِ الطالعِ لهم . كما تحتوي العديدُ من الصحفِ والمجلاتِ المصوّرة على أعمدةٍ مكرَّسةٍ للبخت .



# مَـا هو المطياف ؟

المطيافُ ، بتعريفٍ مبسط ، هو جهازٌ يُستعمَلُ لأخذِ الصورِ الطيفية أي لتصويرِ الطيفِ الشمسي . وباستخدام المطياف يستطيعُ الفلكيُّ ان يخبرَكَ عن مكوّناتِ نجمٍ يبعُدُ عنك مليارات الأميال وعن أحوالِهِ . وهو لا يخبرُك فقط عن العناصر ألتي يحتويها ذلك النجم بل وحتى بدرجة حرارته وسـرعة دورانـه وفي أي جهةٍ يدور

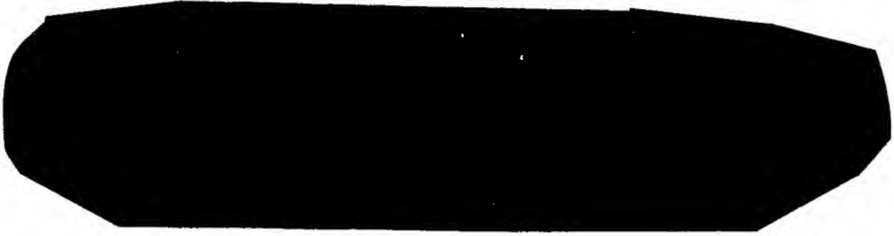
ويرجعُ السببُ في ذلك الى أنَّ النورَ يتألّفُ في الواقعِ من ألوانٍ مختلفةٍ . وهذه الألوانُ تظهرُ عندما يُسلَّطُ ضوءٌ ابيضُ على موشورٍ زجاجي حيثُ يتحلّلُ الى باقةٍ من الألوانِ تشبهُ قوسَ قُزحٍ . وهذا هو ما يسمّى بالطيفِ الشمسي .

في عام ١٨١٤ نظر جوزيف فون فراونهوفر الى الطيفِ من خلالِ التلسكوب ، فوجد مئاتٍ من الخطوط المتوازيةِ المقسمة تمتد عبر الطيفِ . ورسمَ خارطةً لهذه الخطوطِ بحسبِ مواقِعها في الطيفِ . وهي الآن تسمّى خطوطُ فراونهوفر .

ما هو معنى هذه الخطوط ؟ ان لكلِ عنصرٍ كيميائيٍ في حالةِ بخارٍ أو غازٍ طرازه الخاص من الخطوطِ التي تحتل أماكنها في الطيفِ ، وترمز هذه الخطوط لنفسِ الألوانِ المستخلصَةِ من ضوء الشمسِ. وذلك عندما يتسخن العنصر حتى نقطةِ التوهُّجِ .

وقد تمكَّن العلماء بفضلِ هذه الظاهرةِ من إيجادِ الموادِ الكامنةِ في أيِ شيءٍ مهما كانت مسافتُه . ان كلَّ عنصرٍ يصنعُ خطوطَه المعتمةَ ، التي تختلفُ

عن خطوطِ العناصرِ الأخرى . وبمقارنةٍ بسيطةٍ بين طيفِ المادةِ المدروسةِ مع طيوفِ العناصرِ المعروفةِ في المختبرِ، يستطيعُ العالمُ ان يبين ما هو هذا العنصر . وبهذه الطريقةِ تُعرَفُ مكوّناتُ النجومِ والأجرامِ البعيدةِ .



# كيف تبدو الأشياء قريبة في التلسكوب؟



يُستعمَلُ التلسكوبُ لرؤيةِ الأشياء البعيدةِ فوقَ الأرضِ ، وفي دراسةِ النجوم والأجرامِ السماوية . ويعملُ التلسكوب بتجميعِ الضوء الصادرِ من الشيء، بنسبةٍ لا تقدرُ عليها العينُ المجردةُ وتركيزهِ في نقطةٍ حادةٍ صغيرةٍ . ثم تُكبّرُ هذه النقطةُ فتصبحُ صورةً واسعةً وقريبةً من الناظر .

هناك نوعان رئيسيان من التلسكوبات ، التلسكوب الانكساري والتلسكوب الانعكاسي . يحتوي التلسكوبُ الانكساريُّ على عدسةٍ ، أما الانعكاسيُّ فتُستعملُ به المرايا لتجميعِ الضوء . وفي الانكساري ينظرُ الناظرُ مباشرةً الى الشيء، وفي الانعكاسي ينظرُ الى انعكاسهِ في المرآة . وفي كلا النوعين تظهرُ الاشياء مقلوبةً ، ويمكن اضافةُ عدسةٍ اخرى الى العُوينة ( العدسة الأصلية )، لجعلِ الصورةِ في الوضعِ الصحيح . لكن هذا غير ضروريٍ في رصدِ النجوم .

يحتوي التلسكوبُ الانكساريُّ على انبوبةٍ مغلقةٍ وفي طرفِها الأعلى زجاجةٌ تتألفُ من عدستين او أكثر ، ينفذُ من خلالِها الضوءُ الصادرُ من الشيء . وهذا الضوء ينكسرُ ( ينحني ) بواسطةِ العدسةِ، الى بؤرةٍ حادةٍ لـمّاعةٍ في الطرفِ

الأسفلِ من الأنبوبةِ، حيث تقعُ العوَينةُ .

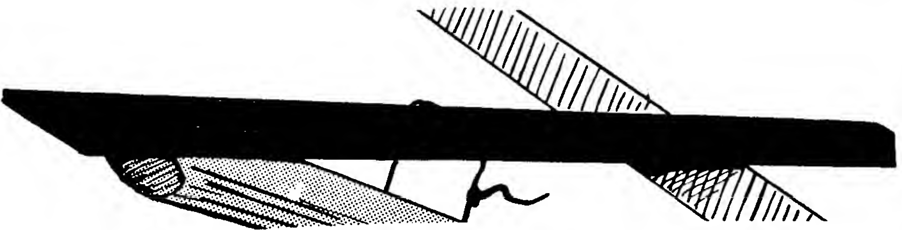
التلسكوبُ الانعكاسيُّ يحتاجُ الى عدسةٍ واحدة. وانبوبتُه بسيطةٌ مفتوحةٌ من الأعلى فقط . وتوجدُ في الطرفِ الاسفلِ من الانبوبةِ مرآةٌ مصنوعةٌ من زجاجٍ مطليٍ بالفضةِ أو الألمنيوم، ومصممةٌ على شكلِ اناءٍ مفلطح . تقومُ هذه المرآة بتجميعِ الضوء الصادرِ من النجمةِ وغيرِها من الأشياء البعيدةِ، وعكسِه الى بؤرةٍ حادةٍ لـمّاعة . وهناك مرآةٌ صغيرةٌ في هذه النقطةِ البؤريةِ ترسلُ الصورةَ الى آلة تصوير، أو عوينة مثبتة في طرفِ الانبوبة .



# كيفَ نشأتِ القياسات ؟

أحسَّ الانسانُ دائماً بالحاجةِ الى القياس.وواجه على الخصوصِ معضلاتِ قياسِ الأشياء الأثقلِ والأطولِ والأبعدِ وغيرها . ويتطلبُ ذلك وحداتِ قياسٍ يعترفُ بها كلُّ واحدٍ ويستعملُها بسهولةٍ . كانت وحداتُ القياسِ في الأزمنةِ الغابرةِ غيرَ مضبوطة . وقد تطورت في معظمِ الأحيانِ عن الأشياء المألوفةِ او استُمِدَّتْ من جسمِ الانسان . والأخيرةُ تتفاوتُ كثيراً بحسبِ تفاوتِ اجسامِ الناسِ ، بحيث ان الرومانَ عندما استخدموا القدمَ للقياس ، كان لديهم مئتا طولٍ مختلفٍ للقدم ، ! ويصدُقُ ذلك على الشِبْرِ وهو مقدارُ الكفِّ المفتوحةِ ما بين الابهام والاصبعِ الأصغر ، وعلى الفِتْرِ وهو المسافةُ ما بينَ الإبهامِ والسبابةِ وعلى الذراع ، وقد استخدَمَ المصريون في بناء الأهرامِ عصا طولُها ذراعان من القياسِ المعروفِ في العراق « بالهاشمي » . والهاشمي اطولُ الأذرعِ ، وفي الفولكلور العراقي مَثَلٌ يقول : « فلانٌ يذرعُ بذراعِ الهاشمي » يقصدون انه يبالغُ كثيراً أو يتجاوزُ المعقولَ في مطالبِهِ .

في الوقت الحاضرِ تشتدُّ الحاجةُ الى مقاييسَ مضبوطةٍ. وتوجدُ في كثير من الدولِ هيئات تتولّى وضعَ المقاييسِ المستخدمةِ في البلد وتقنينها.لضمانِ دقتها ومنعِ الغشِّ والتجاوزِ في استخدامِها .



# ماهو الميكرومتر ؟

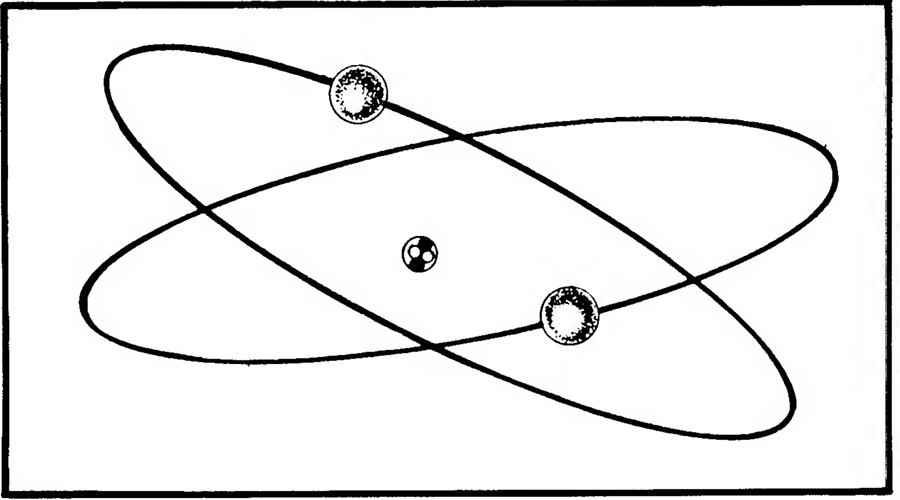
ليس من المألوفِ في حياتِنا اليوميةِ اجراء قياساتٍ متناهية الصغر ، ولكن في مجالاتٍ معيّنةٍ يصبحُ الفرقُ البالغ ١/١٠٠٠ من البوصة هاماً جداً ، ويُستَخدمُ في هذه القياساتِ جهازُ الميكرو متر الذي يمكنُ بفضلِهِ صنعُ أدواتٍ تبلغُ دقتها جزءاً من المليون من البوصة .

لقياسِ سماكةِ شيءٍ ما،يوضعُ ما بينَ نقطةٍ ثابتةٍ وأحد طرفي محورٍ أو لولب ويجري تقليبُ اللولب ليكونَ في مقابلِ الشيء المطلوبِ قياسهُ . وبهذه الكيفيةِ يمكنُ قياسُ سماكة ورقةٍ رقيقةٍ . وهناك موازينُ تظهرُ المسافةَ بين اللولبِ والنقطةِ الثابتةِ فتعطي مقدار الكثافة .

إنَّ الطِّرازَ الأكثرَ انتشاراً من « الميكرو متر » يعملُ بلولبٍ ذي أربعين سناً للبوصة الواحدة.ويعني ذلك ان كلَّ قلبةٍ للولب تحرِّكُ محورَ القياس بمقدار ١/٤٠ من البوصة .

ان الميزان ، الذي يتقلّبُ مع اللولب ، مقسّمٌ الى ٢٥ جزءاً ، وهو بالتالي يؤشر كسورَ القلبةِ في وحداتٍ تبلغ ١/١٠٠٠ من البوصة ، ويجبُ ان يكونَ لمثلِ هذا الجهاز مقياسٌ للكسورِ يمكنُ بواسطتهِ قراءةُ حركةٍ مقدارُها ١/١٠٠٠ من البوصة. وتُكتَبُ قراءاتُ الميكرو متر بالكسرِ العشري أو « الميل » الذي يساوي ١/١٠٠٠ من البوصة. ان سمكَ قصاصةِ جريدةٍ اعتياديةٍ ، مثلاً ، هو حوالى ٠,٠٠٣٥ بوصة .

# مَا هُوَ فَالِقُ الذَّرَّة ؟



أولاً : ما هي الذّرةُ ؟ العِلمُ لا يزالُ قاصراً عن اعطاء الجوابِ الكاملِ عن هذا السؤال ، وما نعرفُه عن الذرةِ يتبدّلُ باستمرارٍ ، وتجهّزُنا آلاتُ تحطيم الذرة بمعلوماتٍ جديدةٍ عن الذرةِ في كلِ الأوقات .

كان يُعتقَدُ في السابقِ إنَّ الذرةَ هي اصغرُ أجزاء المادةِ . أمّا الآن فنعرف انها تتألّفُ من اجزاء اصغر منها ـ هناك اكثرُ من عشرين جسيماً مختلفاً في داخل الذرة ! في الأساسِ يمكنُ القولُ إنّ الذرةَ تتألّفُ من نواةٍ مركزيةٍ ثقيلةٍ وإلكتروناتٍ أو كهاربَ تدورُ حولها . والجسيماتُ الاساسيّةُفي النواةِ هي البروتونات والنوترونات ؛ اما الالكتروناتُ فتحيط بالنواةِ .

عندما تتصدّعُ بنيةُ الذرةِ تحدُثُ امورٌ مثيرةٌ للاستطلاع كالطاقةِ التي

تتحرّرُ منها او تحوّل الذرةِ الى عناصرَ اخرى . مع التوصلِ الى هذه الحقيقة ، بدأ عصرُ تحطيمِ الذرةِ . وتتحطّمُ الذرةُ او تنفلقُ حينما يجري تسريعُ البروتوناتِ ودفعُها الى ذراتٍ معينةٍ (مثلما تُطلَقُ الرصاصةُ نحو الهدف) . ويتم ذلك باطلاقِ نواةِ عنصرِ الديتريوم على أيةِ ذرةٍ فتحدُثُ فيها تغيراتٌ نوعيةٌ تحوِّلُها الى ذرةِ عنصرٍ جديدٍ . وتنتجُ هذه التغيراتُ عن خروجِ الكترونٍ من الذرةِ الأصليةِ فتصبحُ ذرةَ عنصرٍ مختلفٍ تماماً . كما تتحررُ كمياتٌ هائلةٌ من الطاقة : ويبدو اساسُ التغير بسيطاً لأولِ وهلةٍ. فهو لا يتعدى فقدانَ الذرةِ لأحد إلكتروناتِها لكي تتغيَّرَ . ومن المعلومِ ان العناصرَ تختلفُ عن بعضِها بعضاً بعددِ البروتونات .

وقد استُحدثت اجهزةٌ متطورةٌ جداً لفلق الذرات ، منها السَيكلترون الذي يستخدمُ كهرطيسيةً شديدة لجعل البروتونات او الدتيرونات (نواة الدتيريوم) تجري بسرعةٍ هائلةٍ في مسارٍ حلزوني . وهناك اجهزةٌ أقوى لتفجيرِ الجسيمات من فضاء الذرة الى النواةِ وهي السنكروترون والبيتاترون. وهي تُستَخدمُ لدفعِ الجُسَيْمات وتفجيرها في النواةِ بقوةٍ ودقةٍ أعظم .

# اين تقعُ النقطة الحقيقية للبوصلة ؟

من المعروفِ عند معظمِ الناسِ ان ابرةَ البوصلةِ تؤشِّرُ نحو الشمال ، وهم يعنون بذلك جهةً جغرافيةً هي القطبُ الشمالي . والإبرةُ تتوجّهُ في الحقيقةِ نحو الشمال ، ولكن ليس نحو القطب الشمالي .

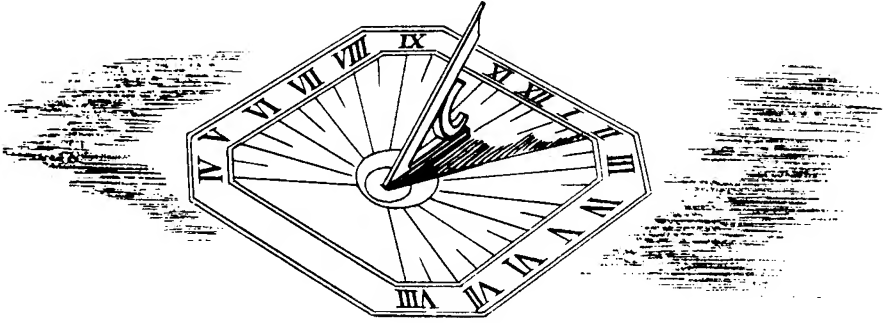
ان جميعَ البوصلاتِ في نصفِ الكرةِ الشمالي تتجهُ الى مكانٍ يسمّى القطبَ المغناطيسي الشمالي.ويقعُ هذا المكانُ في شبهِ جزيرةٍ تدعى « بوثيا » في نقطةٍ باقصى الشمالِ من الساحلِ القطبيِ لأمريكا الشمالية . ولكن في النصفِ الجنوبي ، تتجهُ جميعُ البوصلاتِ الى القطبِ المغناطيسيِ الجنوبي الواقعِ في انتاركتيكا جنوبي استراليا .

ومن الظريفِ ان تذكرَ بشأنِ القطبِ المغناطيسيِ الشمالي،انه لا توجدُ بقعةٌ مخصوصةٌ يمكنُ الاشارةُ اليها على انها موقعُ القطبِ المذكور . وسببُ ذلك انه يتحرّكُ في دائرة مساحتها ٢٠ ميلاً ، كما انه يتقدّمُ ويتأخّرُ ما بين الصبح والمساء . وبالطبعِ فان مساحةَ العشرين ميلاً هذه تكفي لتحديدِ موقعٍ ، ولكن في المسافاتِ البعيدةِ عن القطب .

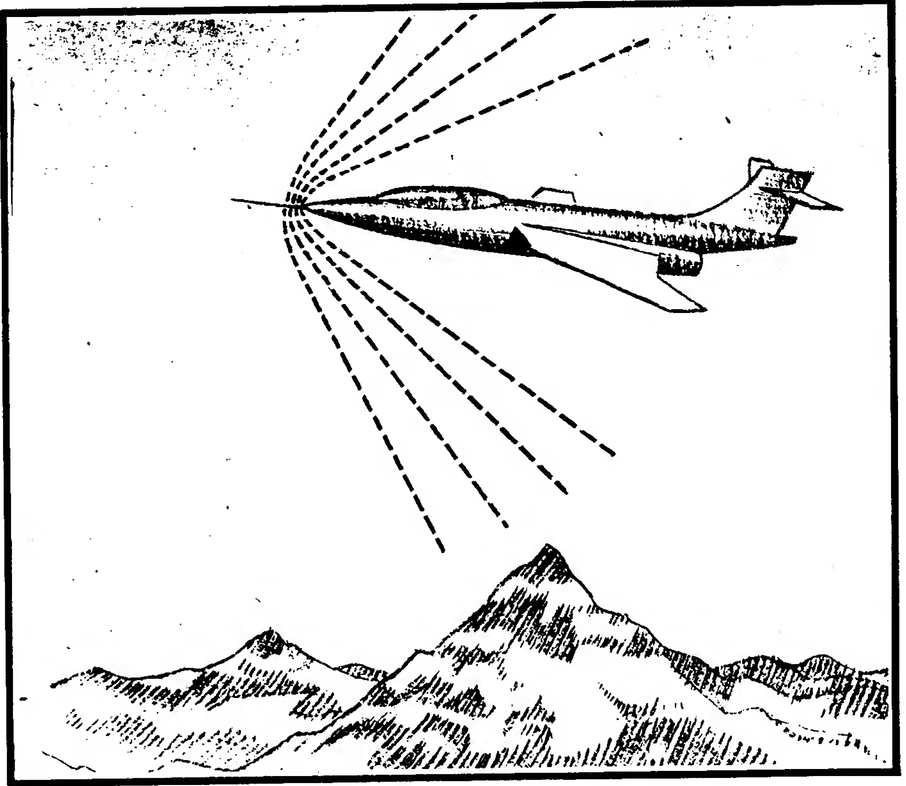
اننا نعرفُ اليومَ الفرقَ بين القطبِ الشمالي الجغرافي والقطبِ المغناطيسي ولكنّ القدماء لم يعرفوا ذلك ، فقد عاشوا بعيدين عنهما . وكانت الإبرةُ تتجهُ عندهم دائماً نحو الشمال لأنَّ مجالَ إبحارِهم كان مقصوراً عليه ، فتصوروا البوصلةَ ذاتَ تجاهٍ شمالي مطلق .

إنّ الاختلافَ بين القَطبين ، الذي صارَ ملحوظاً في معظم انحاء العالم ،

جعل الربابنة يجرون بموجب خرائط قطبيةٍ تأخذ هذه الاختلافاتِ بعينِ الاعتبار ويمكنُ للربابنة باستعمالِ هذه الخرائط، ان يجروا في الاتجاهِ الصحيح الذي تحدّده البوصلةُ .



# ما هو الدَّويّ النَّاتج عن اختراق جدار الصَّوت؟



تجري حالياً تصاميمُ على الطائراتِ لزيادةِ سرعتِها الى حدِّ عبورِ الأطلسي في قرابة ساعتين . هذا ، انجازٌ سيكونُ عظيماً بلا شك ، لكنه يولّدُ معضلةً كبيرةً . ذلك ان مثل هذه الطائراتِ سيكونُ لها دويٌّ هائلٌ لا يقتصر على الازعاج وحده بل يسببُ اضراراً حقيقيةً أخرى .

ترتبطُ هذه المشكلةُ بما يُسمَّى « جدار ، الصوت » وهو حالةٌ ترتبطُ بالسرعاتِ العاليةِ التي تقتربُ من سرعةِ الصوت .

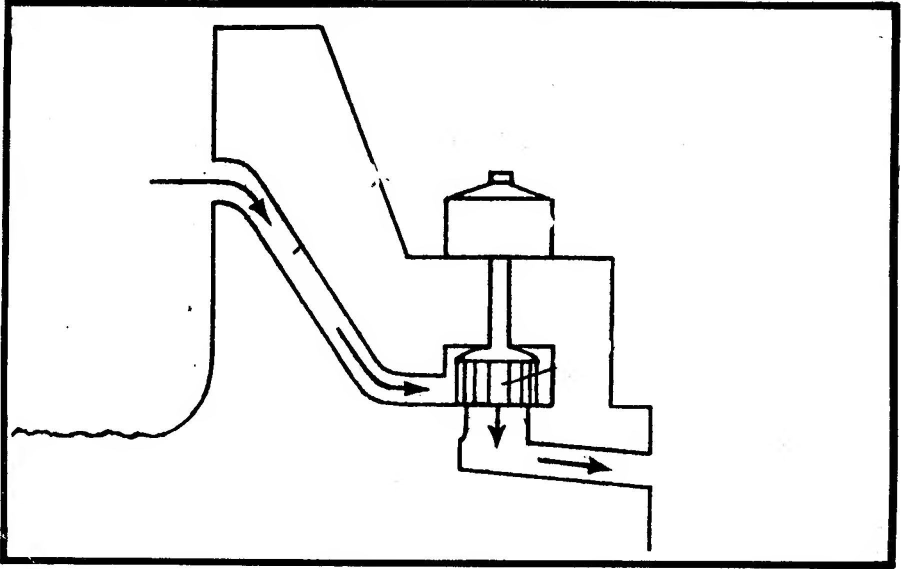
عندما تحلِّقُ الطائرةُ بسرعةٍ منخفضة فإن مقدمتَها تبثُّ « موجةَ ضغطٍ » تنتقِلُ بسرعةِ الصوت . وهذه الموجةُ تنتجُ عن اتساعِ جزيئاتِ الهواء مع ازدياد سرعة الطائرة . وفي التحليقِ الاعتياديِ ، تكونُ سرعةُ موجاتِ الضغطِ اكثرَ من سرعةِ الطائرة . ولكن ماذا يحدثُ حينما تصلُ الطائرةُ الى سرعةِ الصوت ؟ هنا لا يعودُ الهواء يستقبلُ موجةَ ضغطٍ متقدمة، وانّما تتكوّنُ الموجةُ امامَ الجناح، نظراً لأنَّ الموجةَ والجناحَ يتحركان في هذه الحالة بسرعةٍ واحدة . وينتجُ عن ذلك « موجةُ اهتزازٍ »، ينشأُ عنها ضغطٌ شديدٌ على الجناح .

حين كانتِ الطائراتُ غير قابلةٍ للتحليقِ أسرعَ من الصوتِ ، كان تعبيرُ « جدار الصوت » أو « حاجز الصوت » ، يُستخدَمُ لوصفِ هذا الضغطِ المتوقَّعِ ظهـورهُ مع الوصولِ الى هذهِ السرعة .

لكنَّ التطوُّرَ الذي أوصلَ تصاميمَ الطائراتِ الى تجاوزِ سرعةِ الصوتِ اظهرَ أنّ هذه السرعةَ ليس لها « جدارٌ » أو « حاجز » . وأنَّ ما يحدثُ هنا هو موجةُ « اهتزازٍ » عند تجاوزِ سرعةِ الصوتِ ينشأُ عنها صوتٌ هائلٌ يشبهُ الانفجارَ أو « الدوي » . الاصطلاحُ اذن كان افتراضاً . وقد استمرَّ استخدامُه للإشارةِ الى هذا الدويِ الناجمِ عن موجةِ الاهتزازِ من قبيلِ الخطأِ الشائع .



# كيفَ تتولّدُ القُدرةُ الكهربائيةُ من السُّدود؟

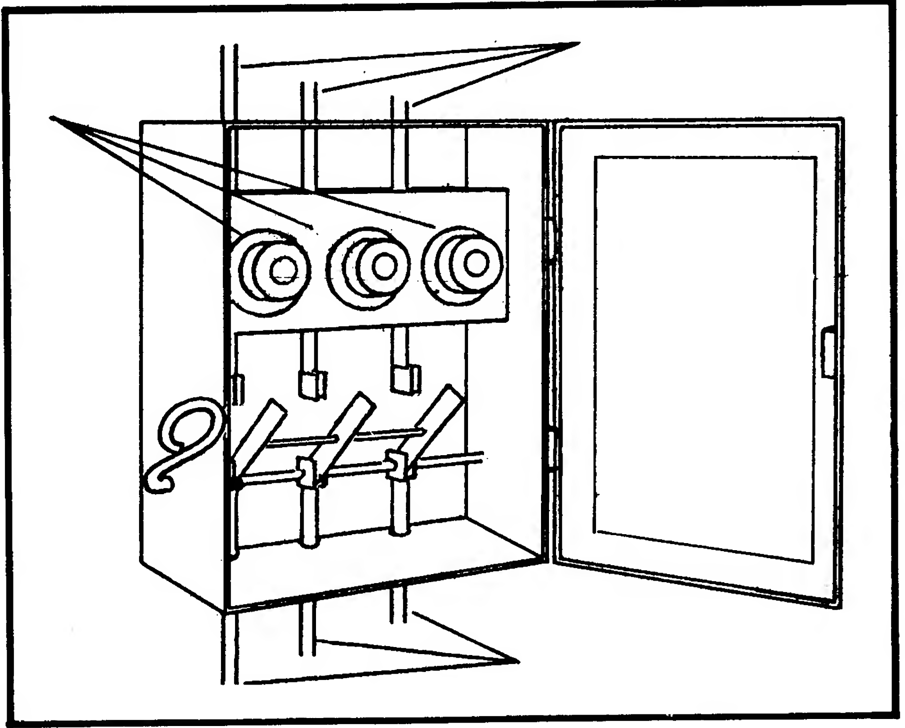


ان الطاقةَ التي توجدُ في الماء المتساقطِ او الجاري هي أوّلُ وسيلةٍ وجدَها الإنسانُ لاستخدامِ قوى الطبيعةِ لصالحِه . وكانت طواحينُ الماء في المقدمةِ،وهي تشتغلُ بتدويرِ الماء للدواليب المتّصلةِ بتروسٍ او بكراتٍ،حيث تتحرّكُ الرّحى لطحنِ أو جرشِ الحبوب . والدواليبُ إما ان تكونَ سفليةَ الدفعِ أو عُلْويةَ الدفعِ . في النوع الأول من الدواليب المستعملةِ في النهر ، يجري الماء من تحتِ المحورِ ، وفي الدواليب علوية الدفعِ ، المستَخْدَمةِ في الشلالاتِ ، توجدُ دِلاء ( جمع دلو ) تأخذُ الماء من فوق ، وتُعتَبر هذه الدواليبُ من طرازٍ دفعي الحركة لأنها تستخدِمُ وزنَ الماء المتحرك وسرعتَه للحصولِ على الطاقة .

ولا تزالُ الدواليبُ دفعية الحركةِ تُستخدَمُ اليوم،ولو أنها تُسمى حالياً «توربينات»،ويُستخدَمُ التوربينُ لتشغيلِ المولِّدِ الكهربائي،الذي يُنتجُ التيارَ لكهربائيَّ،بتحريكِ ملفّاتٍ سلكيةٍ في حقلٍ مغناطيسيٍ . وما يحدُثُ في المولِّدِ هو أنَّ الطاقةَ الميكانيكيةَ المتأتّيةَ من حركةِ الماء تتحولُ الى طاقةٍ كهربائية ، أي الى تيارٍ كهربائي ينتجُ عن «تحريكِ» سلكٍ أو ملفٍ سلكيٍ خلالَ حقلٍ مغناطيسي . وتنشأُ الحركةُ في المولِّدِ من تركيبِ المولِّدِ والتوربينِ - أو الدواليب الدفعيةِ الحركة في عمودٍ واحد ، حيث يديرُ الماء التوربينَ أوَّلاً ثم المولِّدَ .

في مشروعاتِ القدرةِ الكهربائيةِ الحديثةِ المُقامةِ على السدودِ ، لا يُستعمَلُ الشلالُ الطبيعيُّ مباشرةً.فمن المعتادِ ان يحوَّلَ جزءٌ من الماء من خلالِ قناةٍ مكشوفةٍ تؤدّي الى سفحِ تلٍ.ومن هناك تجري في أنابيبَ واسعةٍ تمتدُ الى اسفلِ التل نحو التوربينات . التي تتحركُ بقوةِ الماء المندفعِ في الأنابيبِ ، ثم يواصِلُ الماء مجراهُ حتى يصبَّ في النهرِ أسفلَ الشلال .

# مَـاذا يفعَل الفيوز أوالفاصِلة ؟



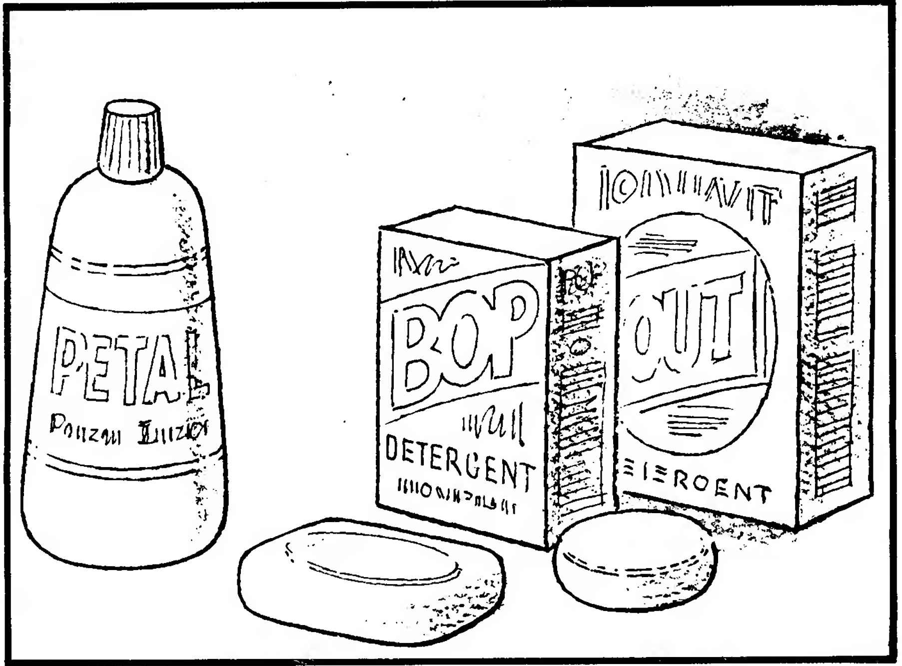
ان الفيوزَ صمّامُ الأمانِ في المنظومةِ الكهربائيةِ.وهو يسيطرُ على كميةِ التيارِ الكهربائيِ المارِّ في الدّارة الكهربائيةِ،من اجلِ حمايةِ المبنى من الحريق الذي يمكنُ ان يتسببَ عن قصورِ الدارة ( الشورط أو الكور سيركوي ) أي الحملِ الزائدِ في التيار. وهو يُصمَّمُ ليكونَ الجزء الأضعفَ في أيّة دارةٍ كهربائيةٍ،بحيثُ ينصهرُ في حالةِ القصورِ أو الحملِ ،ويفتحُ الدارةَ ليمنعَ الاحتراق . ويُعتبَرُ انصهارُ الفيوز

( او الفاصلة ) انذاراً بوجوبِ نقلِ بعضِ الأدواتِ الكهربائيةِ الى دارةٍ أخرى ، أو تخفيف الاستهلاك .

تأتي الطاقةُ الكهربائيةُ الى منزلك في اسلاكٍ تمتدُّ من المنظومةِ التي تقعُ خارجَ المنزلِ. وتتصلُ الاسلاكُ بالمقياسِ الذي يقيسُ ويُسجِّلُ كميةَ الكهرباء الـمُستَهلَكَةِ في المنزلِ . وتتصِّلُ اسلاكُ المنـزل بدورِها بصندوقِ الفيوز أو الفاصلة الذي يوضعُ داخلَ الدار ، وهي من هذه النقطةِ ترتبطُ بمؤسسةِ الكهرباء . وينبغي مدُّ الاسلاكِ في المنزلِ بهذه الطريقة لكي تكونَ تحت السيطرةِ في كل الأوقاتِ .

ان كلَّ الفيوزات أو الفواصمِ تشتغلُ وفقَ المبدأ نفسه . ومن الجديرِ بالذكرِ ان الفيوزَ لا يوجدُ فقط في الدارةِ الرئيسيةِ وانما ايضاً في الداراتِ الجزئيةِ داخل المنزلِ ، كالتلفزيون، والمذياع وسائرِ الأجهزةِ الكهربائيةِ. وتختلفُ الفيوزات في الحجمِ والشكلِ والتركيبِ، تبعاً للاختلافِ في كمياتِ الطاقةِ الكهربائيةِ المستعملةِ .

# مَا هُوَ الفرق بين الصابون والمنظّفات ؟

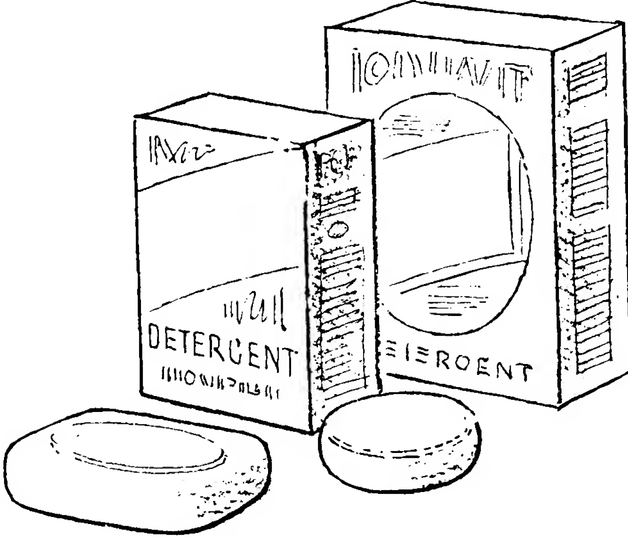



يقصدُ الناسُ بالصابونِ ، عادةً ، تلك المادةَ المُزيلةَ للأوساخِ، المصنوعة من موادَّ طبيعيةٍ ، ويقصدون بالمنظفاتِ تلك المادةَ المعمولة من موادَّ تركيبيةٍ . ويُصنَعُ كلُّ الصابونِ من وصفةٍ أساسيةٍ واحدةٍ ، وهي الدهنُ الحيواني أو الزيتُ النباتيُّ مع مادةٍ قَلَويَّةٍ كالصودا الكاوية أو البوتاس . أما المنظِّفاتُ فتُصنَعُ من كيمياوياتٍ مختلفةٍ وبعمليّاتٍ مُعقَّدةٍ تماماً . ومن هذه الكيمياوياتِ النفطُ والدهونُ وقارُ الفحم . والمركَّبُ الذي يقومُ بالتنظيفِ هنا يسمى السارفكتنت .

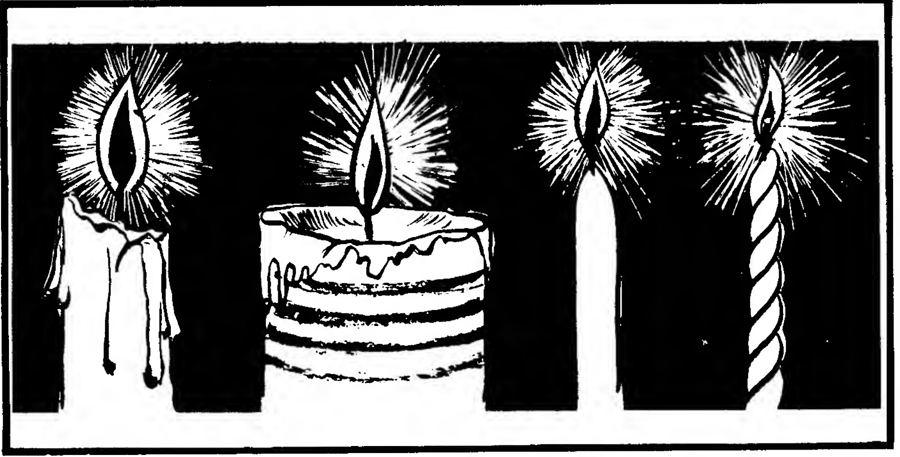
ظهرتِ الحاجةُ الى المنظفاتِ بسببِ نقاطِ ضعفٍ في الصابون . فهنا، ان الصابونَ لا يرغو في الماء العسرِ لأنه يتفاعَلُ مع الأملاحِ التي يحتويها هذا الماء ويشكِّلُ ما يدعى « خثارة الصابون » وهي مادّةٌ لا تنحلُّ في الماء .

استُخدِمَتِ المنظفاتُ منذ ثلاثيناتِ هذا القرن . وهي تمتازُ بالرغوِ في كلِّ انواعِ الماء العسرِ منه والعذب ، الحار والبارد . ولا تتخلَّفُ عنها خثارةٌ تترسّبُ في الأحواضِ .

لكنّ كلاً من الصابونِ والمنظفاتِ تعملُ بنفسِ الطريقة . فهي تنتشر بين جزيئاتِ الماء، فتسهّلُ عليها التغلغلَ في الشوائب لأزالتِها . وتتميّزُ جزيئاتُ الصابونِ فوق ذلك بالانجذابِ الى الوسخِ والاتحادِ به، لأزاحته ، من ثمَّ ، مع الماء .



# مَـا هوالشَـمع ؟



للشمعِ عدةُ استعمالاتٍ عدا استعمالَهُ المعهودَ في الإنارة ، وهناك عدةُ أنواعٍ منه . هل تعلمُ مثلاً ان النباتاتِ تنتجُ الشمعَ كغطاءٍ واقٍ للأوراقِ والثمارِ ؟ وأنَّ بعضَ الحشراتِ لها غطاءٌ مماثلٌ من الشمع .

وهناك حشراتٌ كالنملةِ تنتجُ الشمعَ كمادّةٍ للبناء . وكذلك بعضُ الحيوانات ؛ فالخـراف يحتوي صوفُها على شمع لوقـايتهـامن البلل . ويُستخلَصُ من شمعِ الصوفِ هذا ما يُسمّى دهنَ الصوفِ الذي يُستعمَلُ في اغراضِ التجميلِ وتصفيفِ الشعر .

انواعٌ أُخرى من الشمعِ توجدُ في النفطِ، ،تختلفُ كيمياوياً عن شمعِ النباتاتِ والحشـراتِ ، اذ إن شمعَ النفطِ مـركَّبٌ من ذراتِ الكربون الهيدروحين . لكنَّ الشمعَ يتماثَلُ كلُّه في خصائصَ عامةٍ هي انه جامدٌ ، سهل

الإنصهارِ ، لا ينحلُّ في الماء ، وذو ملمسٍ شحمي .

يُستعملُ الشمعُ لعملِ القوالب . فبفضلِ ليونتهِ يمكن تشكيلُهُ باليدِ في أيِ شكلٍ نريدُه . ويستعمَلُ شمعُ العسلِ في موادِّ التجميلِ والموادِّ الواقيةِ من الماء . كما تستحضر من الشمعِ موادُّ التلميعِ من مختلفِ الأصنافِ .

ومن شمعِ الخرنوب وغيرهِ من أصنافِ الشمعِ الصلبةِ يُستحضَرُ صبغُ الأحذيةِ وموادُّ التلميعِ للأرضياتِ والسيارات . ويُستخدَمُ شمعُ البارافين المستخلصُ من النفطِ ، في عملِ الورقِ المشمّعِ وشموع الإضاءة وغيرِها .

على أنَّ الشموعَ تُعملُ في الحقيقةِ من الشمعِ الحيواني والنباتي والمعدني بحسبِ اشكالِها واغراضِها . فالشموعُ الدينيةُ تعمَلُ من شمعِ العسل ! ومن شمعِ العسلِ تُصنَعُ شموعُ الأعراسِ في العراق،وهي ضخمةٌ قد يزيدُ طولُها على المتر وسمكها من الأسفل عشرة سنتمترات . أصنافٌ أخرى من الشموعِ تُعمَلُ إما من البارافين او من حامضِ الاستيار،وهو مادة مصفاةٌ من الدهنِ الحيواني .



# كيفَ تُصنَع الأصنافُ المختلفةُ مِنَ الزّجاج ؟



للزجاجِ انماطٌ مختلفةٌ ، لكنّه يُصنعُ في الأساسِ من موادَّ متماثلةٍ تقريباً ، يتمُّ ذلك بصهرِ عدةِ موادّ ثم تبريدِ المزيجِ حيثُ تتجمّعُ جزئياتُه بشكلٍ غيرِ منظم . واهمُّ هذه الموادِ المستعملةِ في صنعِ الزجاجِ هي الرملُ ( السليكا ) ، الصودا ، حجرُ الجير ، البورق ، حامض البوريك ، اكسيد المغنيسيوم واكسيد الرصاص . وينتجُ اختلافُ الأصنافِ من اختلافِ الموادِ الخامِ الداخلـة في المزيجِ ، ومن الأختلافِ في طريقةِ الانتاج .

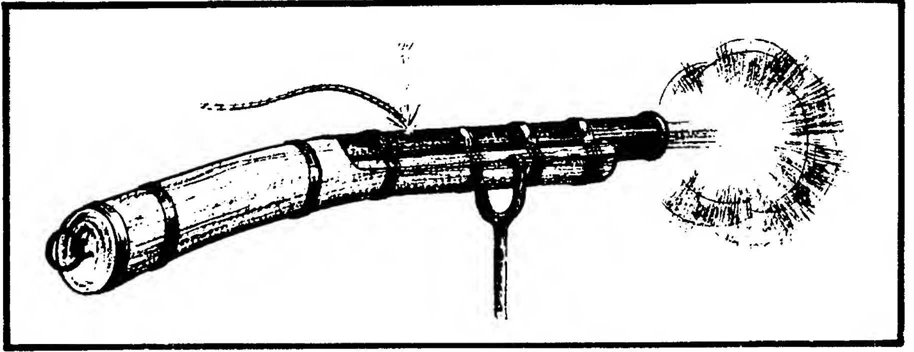
أنَّ اقدمَ زجاجٍ صنعَه الانسانُ هو زجاجُ الصودا ـ الجير . فقد استعملَ القدماء رماد الصواد والجيرَ والرملَ لإنتاج رخيصٍ وسهلِ الانصهار ، ومازال حوالى ٩٠ بالمائة من الزجـاجِ في العالم من هذا النمط . وهـو يستعمَل في الشبابيك والقناني والمصابيحِ وأدواتِ المائدة .

وهناك الزجاجُ المرصّصُ الذي يُصنَعُ باستخدامِ اوكسيد الرصاص بدلاً من الجير ، مع الصودا والرمل ومقادير صغيرةٍ من موادّ اخرى . ويُستعمَلُ الزجاجُ المرصّصُ في النظاراتِ الطبية ؛ وفي جهاز المذياع وأنابيب التلفزيون وقضبانِ النيون ، اما زجاجُ البوروسيليكان فينتج من السليكا وبعض المواد وهو مفيدٌ لأنه مقاومٌ للحرارةِ والصدماتِ والتغيُّر الكيمياوي كما أنّه غيرُ موصلٍ للكهربائية . ولذلك يُستعمَلُ في أدواتِ الـطبخِ وبصيـلات المصابيـحِ والعوازلِ .

إنَّ ايجادَ الأصنافِ الخاصةِ من الزجاجِ هو من عمل الكيمياويين الذين يمزجون موادَّ مختلفةً بطريقةٍ خاصةٍ للحصولِ على ما يريدون . ومن ذلك مثلاً أنَّ الزجاجَ الملوَّنَ يصنعُ بإضافةِ مقدارٍ قليلٍ من اوكسيداتِ المعادن .

إنَّ صناعةَ الزجاجِ قد تطوّرت كثيراً عما كانت عليه في السابق غير أنَّها تحتفظ بستِّ عملياتٍ أساسيةٍ هي : المزجُ والصدُّ ، والنفخ والضغط ، والتدوير والسبك ، والسحب .

# مَتَى استُعمِلَ السّلاحُ الناري للمرةِ الاولى ؟



اختُرِعَ البارودُ في الصينِ وكان يُستعمَلُ هناك في الألعابِ النارية . وفي العصورِ الاسلاميةِ أخذهُ العربُ ـ المسلمون ـ فصنعوا منه بارودَ المدافع . وقد استعملتِ المدافعُ للمرةِ الأولى عام ١١١٨ م وذلك في المغرب . وانتقلت من المغربِ الى الأندلس . ومن هناك الى أوروبا في القرنِ الرابع عشر الميلادي اي بعد ظهورِه في الصينِ بعدةِ قرونٍ وبعد استعمالِهِ في المغربِ العربيِّ بحوالي القرنين .

كان بارودُ المدافعِ يُستعمَلُ في الأزمنةِ الأولى لدكِّ تحصيناتِ العدوِ وإحراقِها . وكانت القذيفةُ تُحشى في فوهةِ المدفعِ ثم يُرمى خلفَها بكتلةٍ من النارِ فتنطلق . ثم استُحدِثَ ثقبٌ في مؤخرةِ المدفعِ لايصالِ النارِ الى القذيفة .

وقد تطورتِ المدفعيةُ على أيدي الأتراكِ العثمانيين الذين اعتمدوا عليها في فتوحاتِهم الواسعةِ . والعثمانيون هم الذين اخترعوا مدافعَ الهاون التي قامت

بدورٍ عظيمٍ في فتحِ القسطنطينية عام ١٤٥٣ . أما اوروبا فقد وصلَها البارودُ عن طريق الأندلس،واستُعمِلَ للمرةِ الأولى في ايطاليا عام ١٢٣٦ . وكان للبارودِ هناك دورٌ كبيرٌ في ضعضعةِ الإقطاع ، حيث استخدمَه الملوكُ لدكِّ قلاعِ البارونات والقضاء على اماراتِهم . وفي وقتٍ لاحقٍ استُعمِلَ البارودُ في البنادقِ . والبندقيةُ في الأصلِ آلةٌ استخدَمَهَا العربُ أيامَ العباسيين لرمي البندقِ أو الحصى لغرضِ الصيدِ ، ومن هنا اشتقَّ اسمُها في اللغة العربية . وقد أدّى استعمالُ الأسلحةِ الناريةِ في الجيوشِ الى ثورةٍ في النظمِ العسكريةِ وأساليبِ الحروب .

كانت حشوةُ البندقيةِ ، في الماضي ، كما في الحاضر ، تتألّفُ من الملحِ الصخري والفحمِ النباتي ، والكبريت . وهذه الحشوةُ لم تتبدّلْ وانما تبدّلَتْ نسبُها فقط .وطلقةُ البندقَيةِ الحديثةِ تحتوي على ٧٥بالمائة من الملح الصخري،و ١٥بالمائة من الفحمِ النباتي ،و ١٠بالمائةمن الكبريت .وقد استُحدِثَ في الوقتِ الحاضرِ بارودٌ عديمُ الدخان ، وبارودُ النتروغليسيرين ، والديناميت والقطنُ المتفجِّرُ. وهي موادُّ أكثرُ فعاليةً .



# مَا هي الجيولوجيا ؟

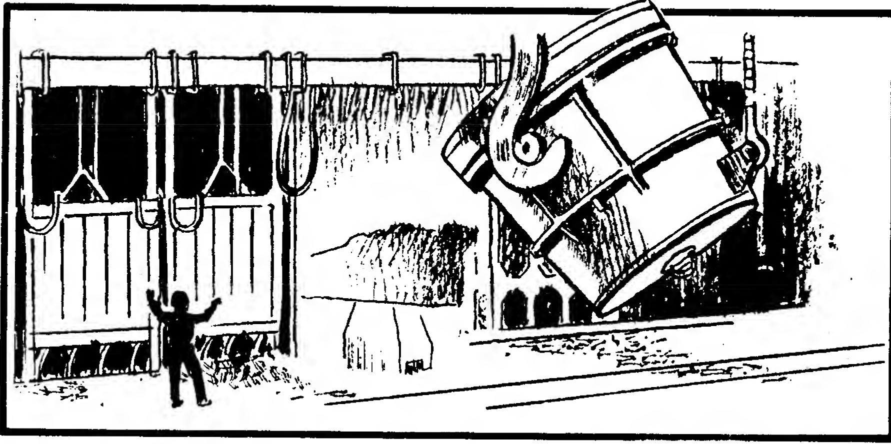
الجيولوجيا من أكثرِ العلومِ إثارةً ، وهي تُعنى بالأرض وما عاش عليها من نباتٍ وحيوانٍ. ويستقي الجيولوجيُّ معلوماتِه في هذا الشأنِ من دراسةِ الصخورِ والمتحجّرات . وتتابعُ الجيولوجيا تاريخَ الأرضِ منذ البدء. وتدرسُ القوى المختلفةَ التي عملت على تغييرِ سطحِ الأرضِ ومظهرِها . وللجيولوجيا فضلاً عن ذلك فوائدُها العمليةُ . فعليها يُبنى استخراجُ الفحمِ وحفرُ آبارِ النفطِ ، وقلعُ الصخورِ ، واستخراجُ الماسِ ، والعديدَ من العملياتِ الهامّةِ في وقتِنا الحاضر .

أوضحَ الجيولوجيّون أنّ الأرضَ يجبُ ان يكونَ عمرُها ملايين السنين ، استناداً الى السماكة الهائلة لبعضِ الصخورِ المسماةِ بالصخورِ الرسوبية ، وهذه الصخورُ تكوّنَتْ ببطء شديدٍ ، ومع اكتشافِ الراديوم توفرت للجيولوجيين طريقةٌ مضبوطةٌ لتقديرِ عمرِ الصخورِ التي تحتوي على موادَّ مشعّةٍ . وهذه الموادُّ تتغيّرُ بالتدريجِ ، ويمكنُ للعلماء ان يعرفوا عمرَها من دراسةِ مقدارِ التغيُّرِ فيها .

الأحافير ، او المتحجّرات ، هي بقايا نباتاتٍ او حيواناتٍ محفوظة في الحجارة . ويمكنُ للجيولوجيين ، من دراسةِ طبقاتِ الأحجارِ وأحافيرِ الحيواناتِ والنباتاتِ التي تحتويها ، أن يؤسسوا تاريخ الأرض ، وان يتعرفوا كذلك على مناخاتِ الدهورِ السالفة .

قسّمَ العلماء الزمنَ الجيولوجي ، او تاريخَ الأرض ، الى دهورٍ قُسِمَتْ بدورِها الى عصورٍ وأحقابٍ وآمادٍ . وهي بمثابةِ الفصولِ لقصّةِ الأرضِ التي يدرُسها الجيولوجيون ويقصّونها على الناس .

# كيف يتحول الحديد إلى فولاذ ؟



الحديدُ هو أحدُ العناصرِ الفلزّيةِ التي وُجِدَتْ في الأرضِ وقد استُعمِلَ منذ آلاف السنين . اما الفولاذُ فيُصنَعُ من الحديدِ ولا يرقى زمنُه الى أكثر من مائة عام . وكان الحديد قبلَ ذلك الوقتِ يُعدّنُ باحدى عمليتين : الكربنة والبوتقة . وتتمُّ الأخيرةَ بوضعِ كتلِ الحديدِ مع مسحوقِ الفحمِ النباتيِّ في بوتقاتٍ توضَعُ داخلَ أتونٍ من آجرٍّ وتُسخَّن . وبنتيجةِ الأحتراق يتخلّصُ الحديدُ من الخَبَثِ ( عناصر فاسدة ) ويمتصُّ الكربونَ من الفحمِ فيصبحُ فولاذاً .

في عام ١٨٥٦ توصَّلَ شخصٌ يدعى هنري بِسِمَر الى طريقةٍ جديدةٍ لفولذةِ الحديد ، سميت باسمه . وتجري هذه الطريقةُ في أتونٍ ضخمٍ يتّسِعُ لحوالى ١٥ طناً من خامات الحديد . لكنّ هذه العمليةَ لا تختلفُ عن السابق في الجوهرِ وهو تنقيةُ الحديدِ من الخبث بالتسخين ، واضافةُ موادَّ أخرى كالكاربون والمنغنيز لصنعِ الأنواعِ المطلوبةِ من الفولاذ ، وقد أُجريَ تطويرٌ على طريقةِ

«بسمرِ» جعل من الممكنِ استعمالَ الحديد من مختلفِ الدرجاتِ، ومنها حديدُ الدرجةِ الواطئةِ، الذي لم يكُنْ ممكناً استعمالُه في أتونِ « بسمرِ ».

نظراً لأنّنا نحتاجُ في الوقتِ الحاضرِ الى العديدِ من اصنافِ الفولاذِ المختلفةِ تبعاً لاختلافِ الغرضِ منها ، فان تشكيلاتٍ عديدةً من الموادِ صارت تُضافُ الى الحديد . ومع أنّ هذه الموادَ غالباً ما تكون من الكربون والمنغنيز فأنّها تتضمّنُ عناصرَ اخرى مثلَ النيكل والكروم .



# كيف يُصنع القصدير ؟

عُرِفَ هذا المعدنُ الأبيضُ البرّاقُ واستُخدِمَ منذُ الألفِ الأول قبلَ الميلاد على يد الفينيقيين، الذين كانوا قد أبحروا عبر مضيق جبلِ طارق الى جزرٍ سمُّوها « القصدير » نسبةً الى القصدير . وقد تكونُ هذه الجزرُ هي الجزء الجنوبيُّ من انكلترا . وقد شاعَ هذا الاسمُ الساميُّ للقصدير في اللغاتِ الأوروبيةِ بسببِ ذلك ، ويطلقُ في الانكليزية حالياً على خاماتِ المعدن .

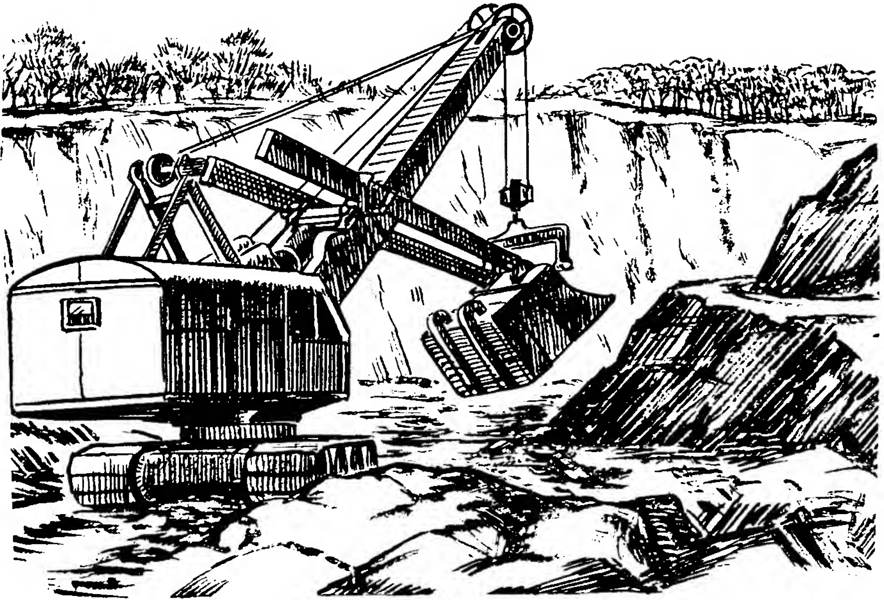
قلّما يوجدُ القصديرُ في حالةٍ واحدة ولكن خاماته توجَدُ في تركيبتين : عروق ، أو طبقات على شكلِ رواسب ، ويتمُّ التعدينُ بتكسير الخاماتِ أولاً وغسلها لتنظيفها من الرملِ وغيرهِ. ثم يُمزَجُ الخامُ المُنظَّفُ بفَحمِ الكوكِ والكلسِ او الرملِ، ويُسخَّنُ في أتونٍ أو فرنٍ عالٍ . وينفرَزُ القصديرُ الخامُ في قعرِ الأتونِ ، ثم يُصفّى باحدى عمليتين : اولاهما التنقيةُ بالنار ، وتكون بأن يذابَ القصديرُ في مراجلَ مكشوفةٍ تمدُّ في داخلِها اخشابٌ خضراء .وبتأثير الغازاتِ الناتجةِ عن هذه الأخشابِ،يشتدُّ الغليانُ فيدفَعُ بالقصديرِ الى السطحِ ، حيث يتماسُّ مع الهواء ويتصفى بالاكسجين الذي يتّحدُ مع الخَبَثِ ويفصلُه عنه . وبعد أن تزالَ رغوةُ الاكاسيدِ يتبقّى قصديرٌ نقيٌّ نسبياً . الثانيةُ هي التنقيةُ بالكهرباء حيث ينحلُّ المعدنُ وينفرزُ القصديرُ النقيُّ بواسطة تيارٍ كهربائي .

القصديرُ معدنٌ ابيضُ برّاقٌ ، لينٌ ، وأفضلُ من بقيةِ المعادنِ في مقاومةِ التآكُلِ والتأكسد ، وبسبب هذه الميزة يُستعمَلُ القصديرُ لوقايةِ المعادن الأخرى من افاعيل الهواء . وفي طليعة المعادنِ التي كانت تطلى بالقصديرَ القدورُ النحاسيةَ المستعملةُ وما زال المبيّضُ أي الرجل الذي يطلي القدورَ يجوب بعضَ الأحياء في القرى النائية،فتهرع اليه الفلاحاتُ بقدورهن وأوانيهن النحاسية

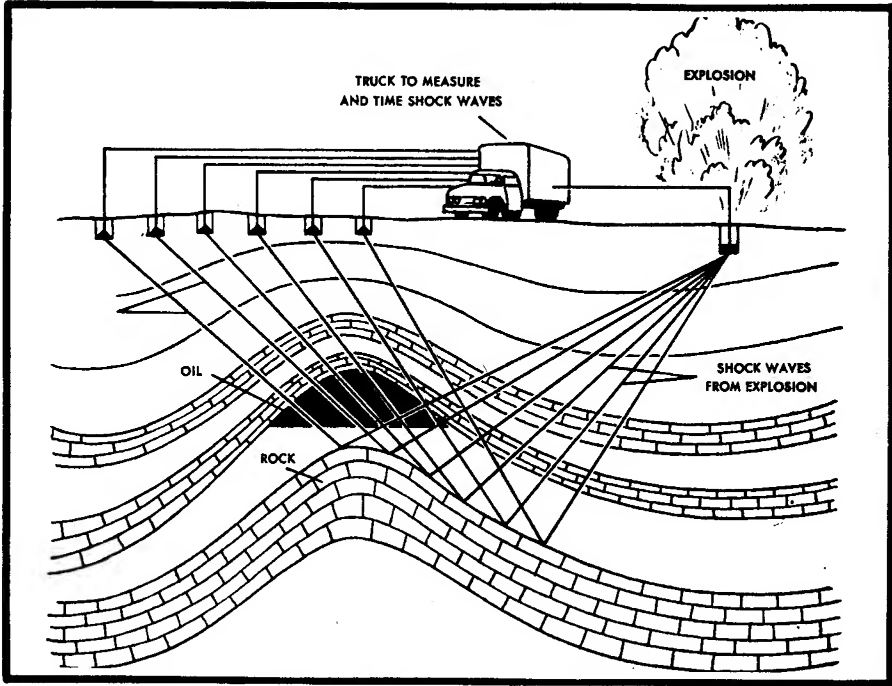
لتبيضِها . وكذلك علبةُ الصفيحِ المعروفة، تتألّفُ من قصاصةِ حديدٍ مكسوَّةٍ بالقصديرِ من كلٍّ جهةٍ . لأنَّ القصديرَ يحمي الحديدَ من الصدأ . ونظراً لكونِ القصديرِ يقاومُ ايضاً الحوامضَ الضعيفةَ فانَّ العلب المكسوَّةَ به هي اصلحُ الأوعية لحفظِ الطعام .

أُنتِجَ القصديرُ على نطاقٍ واسعٍ نسبياً في الشرقِ القديم . وهناك مدينةٌ في الصين اشتُق اسمُها من القصدير لكثرتِهِ فيها وهي « يو- شي » ومعناه : « يوجد قصدير » . وقد استُثمِرَ قصديرُ هذه المدينةِ في العصورِ الغابرةِ حتى نفذَ وعندئذ تغيّر اسمُها الى « ود- شي » اي « لا يوجد قصدير » وهو اسمُها الحالي

وفي الوقتِ الحاضر يأتي حوالي ثلثي امدادات القصدير في العالم من الملايو وأندونيسيا وبوليفيا .



# كيفَ يوجَدُ النفطُ تحتَ الأرض؟



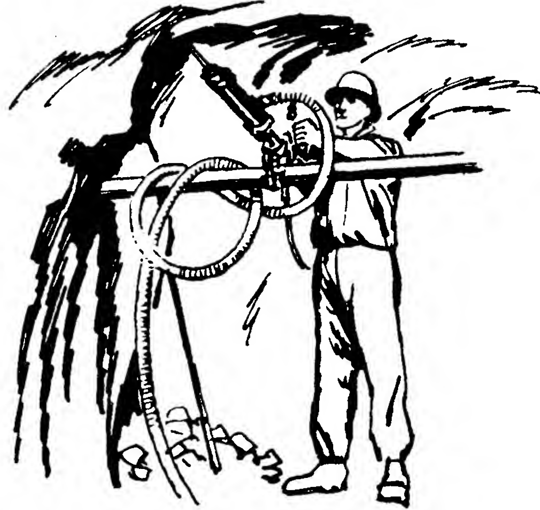

يعتقدُ العلماء أنَّ النفطَ تكوَّن من الناباتاتِ والحيواناتِ التي عاشت منذ آمادٍ سحيقةٍ حولَ البحارِ الدافئةِ التي كانت تغطي معظم الأرض . وبعد موتِ هذه الأحياء تكوّمت في قعر البحار . وعبر الوقتِ غطتها ملايينُ الأطنانِ من الرمالِ والوحول التي تحولّت بفعلِ الضغطِ الى حجارةٍ ، بينما انقلبتِ النباتاتُ والحيواناتُ الى سائلٍ غامقٍ محشورٍ في مساماتِ الأحجار .

ان معرفةَ هذه الحقيقةِ جعلت الناسَ يبحثون عن النفط في الصخورِ التي

تُقدَّرُ أنها كانت في قعرِ البحارِ القديمة . على أنَّ النفطَ لا يتجمَّعُ في كلِ هذه الأحجارِ وانما في اماكنَ تُسمّى المحاشِرَ أو الفِخاخَ وهي تتألّفُ من احجارٍ مساميةٍ بين طبقاتٍ من الأحجارِ الصماء الكتيمة . ويتجمّعُ النفطُ في فراغاتٍ صغيرةٍ بين هذه الأحجار .

بحث« صيادو » النفطِ عن محاشرِ النفطِ بعدةِ طرقٍ، مستفيدين من الأدوات العلميـة . ومن هذه الأدواتِ مقيـاسُ الجاذبيـة ، الذي يُـرشِدُ الى التكـويناتِ التحتانية بقياسِ قوةِ سحبِ الأحجارِ المطمورة . ومن المعروفِ أنَّ الأحجارَ تتعادلُ في شدةِ السحبِ بين خفيفها وثقيلها . هناك أيضاً مقياسُ المغناطيسية الذي يقيسُ التفـاوتاتِ في مجالِ الأرضِ المغناطيسي . ويمكن استعمـالُـه لـلاستعـلامِ عن التكوينات نفسِها . على أنَّ الطريقةَ الأكثرَ انتشاراً في البحثِ عن النفطِ هي المسحُ الزلزاليُّ ويكونُ باحداثِ هزاتٍ خفيفةٍ باستخدام شحنةٍ من الديناميتِ، حيث تقاسُ درجةُ الاهتزازِ ، الذي يكونُ في انواعٍ معيّنةٍ من الأحجارِ اسرعَ منه في الأخرى .

ورغم كلِّ هذه القياسات يبقى من غير المؤكَّدِ العثُور على النفطِ في أي نقطةٍ مقصودة .



# ماهو الرَمل ؟

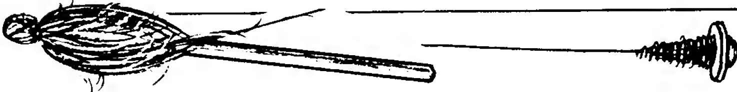
الرملُ في الحقيقةِ هو احجارٌ صغيرةٌ تكوّنَتْ من تكسُّرِ السطوحِ الحجريةِ الصلدةِ للأرضِ طيلةَ ملايين السنين . وقد سلكتِ الأحجارُ المتكسِّرةُ عدةَ مسالك، فخضعَ بعضُها للتفاعلات الكيماوية وانحلَّ بعضُها الى كتلٍ مفتّتةٍ تكلَّستْ منها التربة . أما المكاسيرُ الصلبةُ او التي قاومَتِ العواملَ الكيمياوية فقد بقيت في حالةِ حُبَيْباتٍ هي التي نسميها الرملَ .وقد لعبت السيولُ الجارفةُ دورَها في نقلِ مكاسير الصخورِ الى مسافاتٍ بعيدةٍ حيثُ تفتّتت في اثناء ذلك وتحولت بدورِها الى رمال .

ان كلَّ حبةِ رملٍ تتألّفُ في العادةِ من معدنٍ واحدٍ ، ولكنْ لو أنّك أخذتَ حفنةَ رملٍ ونظرتَ اليها لوجدتَ فيها معادنَ مختلفةً ، رغم أنَّ المعدنَ الأكثرَ شيوعاً فيها هو الكوارتز . وتختلفُ ألوانُ الرملِ تبعاً لمعادنهِ وتحتوي بعضُ الرمالِ على معادنَ نادرةٍ كالذهبِ والزرقونِ والعقيقِ .

وهناك رملٌ يمتازُ بشدةِ تماسكِهِ الى درَجة أنّه يُستخدَمُ لفرش حلبات سباق السياراتِ. وسببُ هذا التماسك هو احتواؤه على ماءٍ يملأُ الفراغاتِ ما بين حبيباته .



# كيف يعمل دولابُ الغزْل ؟

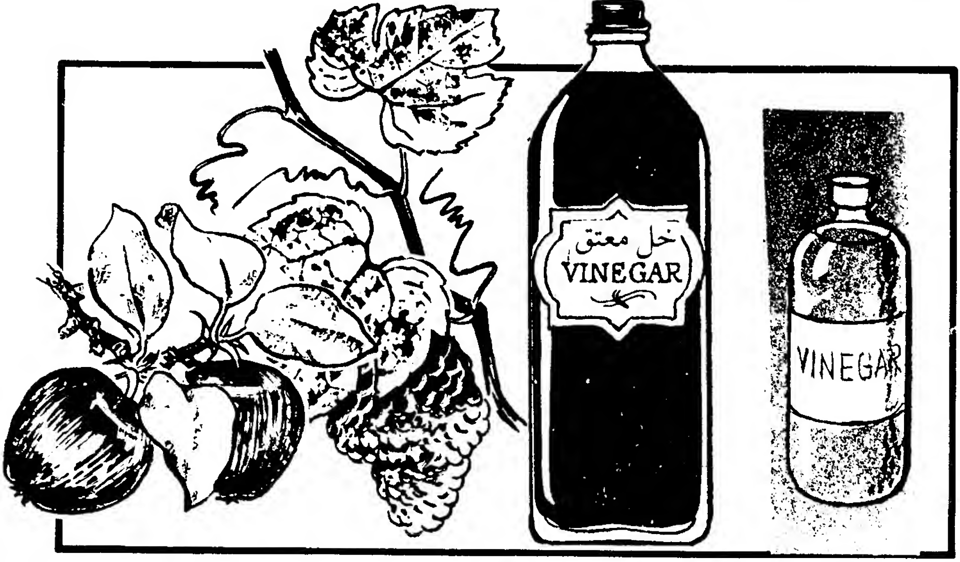


عرفَ الناسُ طريقتين اساسيّتين لصنعِ الملابسِ هما الغزلُ والنسيجُ . النسيجُ هو تشبيكُ طاقمين من الأليافِ أو الخيوطِ في زوايا مضبوطة . ويُعرَفُ الطاقمان بالسُدى واللحمة . وقد استخدمَ الناسُ القصَبَ والجذورَ والأغصانَ لنسجِ شِباكِ الصيدِ والحصر والسلال، علاوةً على الملابس .

والغزلُ هو استلالُ الأليافِ وفَتْلُها لتكوينِ الخيوط . وكانت أولى التجاربِ في هذا المجالِ تقتصرُ على فتل الأليافِ الخشنةِ باليدِ دون استخدامِ أيةِ أداةٍ . ثم اختُرِعَ المغزَلُ ، وظلَّ الوفَ السنينِ هو الواسطةَ الوحيدةُ للغزل . وربما كان اولُ مغزلٍ عبارةً عن عصا مسننةٍ يَلُفُّ الغزّالُ عليها الخيوطَ بعد فتلها بأصابِعِهِ ، ثم فكّر بعضُ الناسِ بأداةٍ يُعلّقُ الخيطُ بها ويُجعَلُ في أسفلها ثقلٌ يساعدُ على فتلِها، فيفتلِ الخيط عند دورَانها ويكتسب متانةً

بعد ذلك جاءت الفُلكَةُ وهي عودٌ أطولُ وأثقلُ من المغزل، تُلَفُّ عليه الأليافُ المرادُ غزلُها . وقد ساعدتِ الفلكةُ على تطويرِ عملِ المغزلِ بشكلٍ جيد . ثم جاء العونُ الميكانيكيُّ الأوّلُ للمغزلِ وهو دولابُ الغزلِ . دولابُ الغزلِ اختراعٌ هنديٌّ يتمُّ تثبيتِ المغزلِ أفقياً في إطارٍ وتدويرهِ بواسطةِ حزامٍ مشدودٍ بدولاب ويدورُ الدولابُ باليد . وقد أجريَ أولُ تحسينٍ على دولابِ الغزلِ في سكسونيا حيثُ رُبِطَ الدولابُ بمدوارٍ يتحركُ بواسطة دوّاسةٍ ، أي بالقدمِ بدلَ اليد . ويتولّى الدولابُ هنا فتلَ الخيوطَ ولفَّها في آنٍ واحدٍ . ومن مزاياهُ ايضاً أنَّهُ يتركُ اليدين طليقتين للقيامِ باعمالٍ مساعدةٍ غير أنَّهُ بقي يقومُ بنفسِ المهمّة أي سلّ الأليافِ وفتلِها ! وقد تطوَرَ الغزلُ في العصرِ الحديثِ فصار يتمُّ بآلات معقدةٍ وسريعةٍ دونَ معونةٍ من اليدِ الا نادراً .

# كيف يُسوّى الخل ؟




يمكنُ لأيِ سائلٍ مخمّرٍ على الكحولِ ان يتحوّل الى خلٍ . ويصلح لهذا الغرضِ كلٌّ من التفاحِ والعنبِ والتمرِ وهي المستعمَلَة في الغالبِ . كذلك البرتقالُ والأناناسُ والعسلُ .

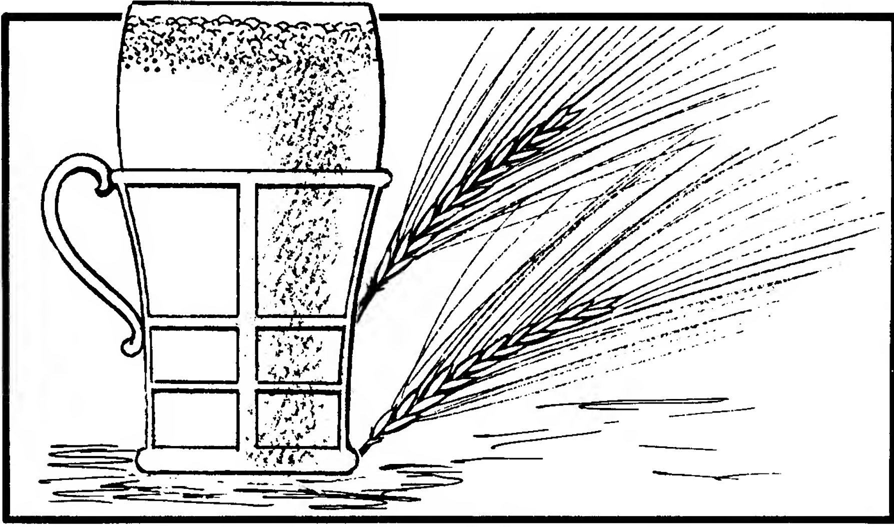
يتكوّنُ الخلُّ بفعلِ عضْويّاتٍ نباتيةٍ صغيرةٍ او بكتريا تُسمّى « أمُّ الخل » . وهي تعتمدُ على التّماسِّ المباشرِ مع الهواء لكي تنمو . وينشأ عن فعلِ هذه البكتريا في الكحولِ حامضُ الخلّيك الذي يؤلِّفُ من ٤ الى ٨ بالمائة من الخلِّ ويعطيه طعمَه الحامض .

لعملِ الخلِّ بسرعةٍ ، يجبُ ان يُعرَّض مقدارٌ كبيرٌ من السائلِ للهواء مع اجتذابِ التبخُرِ الزائد . ويُستخدَمُ لهذا الغرضِ برميلٌ مقسّمٌ الى ثلاثةِ مفاصل تتركّبُ فوق بعضِها . ويوجدُ بين المفصلِ الأوسط ، وهو الأوسعُ ، وبين

المفصلِ الأسفلِ حاجزٌ ، يحتوي على ثقوبٍ صغيرةٍ تتدلّى منها خيوطٌ . وعندما يُصَبُّ السائلُ في المفصلِ الأعلى،يبدأ بالتسربِ من الثقوبِ والتساقطِ قطرةً قطرةً من الخيوطِ . ويكونُ المفصلُ الأوسطُ مملوءاً بقطعٍ مكشوطةٍ من خشبِ الزان يتساقَطُ من خلالِها السائلُ حتى يصلَ الى المنخلِ . ومن هنا يترشّحُ السائلُ الى المفصلِ الأسفلِ حيث يكونُ جاهزاً . ولأجلِ الحصول على خلٍ قويٍ يجبُ ان يترشّحَ مرتين أو أكثر . . .



# مـاهو المَلْت؟



المَلْتُ مسحوقٌ يشبهُ الحليبَ يُقدّمُ للمرضى والأطفالِ لأنه سهلُ الهضمِ كما يستعمَلُ في الخبز وتخمير البيرة

والملتُ في الأصلِ هو شعَيرٌ أجريَتْ عليه تغييراتٌ اعطَتْهُ مواصفاتٍ خاصةً به . ويتمُّ ذلك باجراءاتٍ تتيحُ لبعضِ الخمائرِ أن تنمو في الحبوبِ فتكسبَها خواصَّ جديدةً تميّزُها عن الحبوبِ الأصلية .محتويات الملت من النشاء والبروتين تمتازُ بقابليةِ الامتزاجِ بالمركباتِ الأخرى والتأثيرِ عليها . وبسببِ ذلك يكونُ الملتُ اكثرَ قابليةً من الحبوبِ للذوبان .

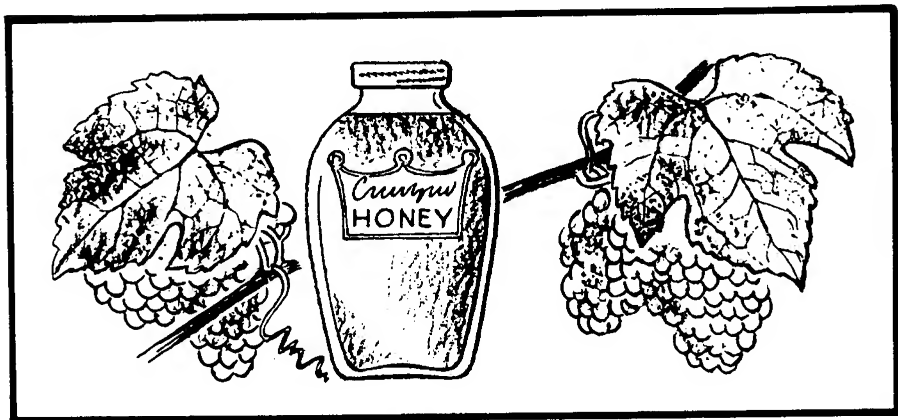
إنَّ تحويلَ الحبوبِ الى ملت يتمُّ بغمسِها في احواضٍ من ٤٨ الى ٧٢ ساعةً . ويهدفُ ذلك الى تليين البذور حتى التبرعم . ثم تُرفَعُ من الماء وتنشرُ

على طبقةٍ من الترابِ عمقُها ما بين ٢٠ الى ٣٠ سم . ويجري تقليبُ البذورِ يومياً من اجلِ ان تتوزَّعَ الحرارةُ عليها وتنموَ نمواً متكافئاً . ثم تجفّفُ في فرنٍ واسعٍ وتُقطَعُ براعِمُها حيث يكونُ الملت جاهزاً للطحنِ والاستهلاكِ .





# ماهو الكلوكوز ؟

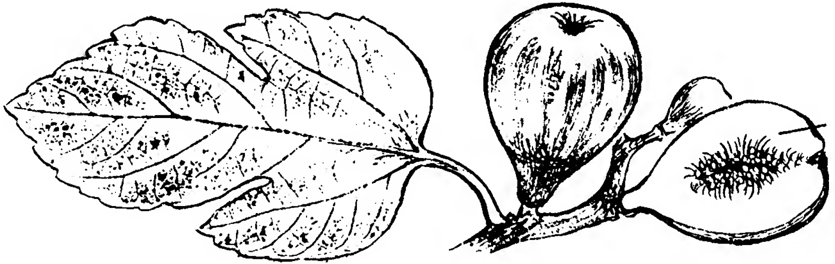



هناك انواعٌ عديدةٌ من السكرِ في الطبيعة ، واكثرُها شيوعاً هو الكلوكوز . فهو يوجد في السكر والعديد من الفواكه لا سيما العنب ، وهذا هو السبب في أنَّه غالباً ما يسمى سكَّرَ العنب . والأسمُ الكيمياوي للكلوكوز هو « الدكستروز » أما السكرُ العادي أو سكرُ القصب فيسمّى سكروز ، وهو مزيجٌ من الكلوكوز والفروكتوز ( سكر الفواكه ) .

ان النشاء الذي هو المادةُ المشتركةُ في النباتات، والتي توجدُ في الحبوب والبطاطا ،مؤلفٌ كلياً من الكلوكوز ، ويقول الكيماويون :إن جزئيةَ النشاء الكبير تتألفُ في الحقيقةِ من جُزَيئاتِ كلوكوز صغرى تجمّعَتْ مع بعضها بعضاً . ومهما حدثَ للنشاء من تحوُّلاتٍ فانه ينتهي لا محالة الى الكلوكوز .إنّ هذا ما يحدُثُ بعد هضمِ النشاء ، حيثُ يتسرّبُ الكلوكوز الى الدم ويحترقُ فيه . وما لا يحترقُ من النشاء يذهبُ الى الكبدِ مكوِّناً « الغليكوجين »،الذي يتألفُ بدورهِ من جزيئاتٍ

كبيرةٍ جداً ، وهو يشبهُ النشاء الأصلي . وعندما يحتاجُ الجسمُ الى النشويات ولا يحصلُ عليها منِ الخارج فانه يبدأُ بهضمِ الغليكوجين المخزونِ في الكبد .

يُسمّى التغيُّرُ الكيمياوي الذي يطرأُ على النشاءِ الحمأةَ ، ومعناها التحلل في الماء . وهي تكونُ إمّا بالتسخين مع حامضٍ مُخفَّفٍ او بمساعدةِ الخمائرِ الطبيعية واخيراً فالكلوكوز لا يستعمَلُ كما يُستعمَلُ سكَّرُ القصبِ وهو نادراً ما يوجدُ لوحدهِ وانما يحصُلُ عليه الإنسانُ من الفواكهِ والنشويّات التي يستهلكها . كما انه أقلُّ حلاوةً من السكرِ العاديِّ .

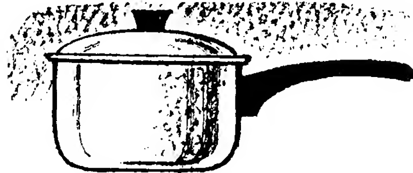


# مَا هو المِلحُ ؟

يتألّفُ الملحُ من الصوديوم والكلورين ، وهو من اكثر الموادِ انتشاراً في الطبيعةِ ، إذ أنّه لا يدخلُ في طعامِنا فقط بل يوجدُ في العديدِ من المركّباتِ الأخرى .

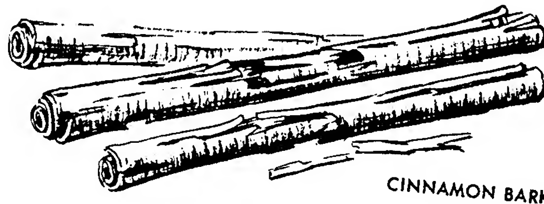
ينتجُ ملحُ الطعامِ من عدةِ مصادر : أولها ماء البحر ، ثم الينابيعُ المالحةُ ، والممالحُ الحجرية وغيرها. ويحتوي الغالونُ الواحدُ من ماء البحرِ على ما يقارب **١١٣** غراماً من الملح . وتزيدُ هذه النسبةُ في بعضِ البحارِ والبحيراتِ كالبحرِ الميتِ أو البحيرةِ الملحيةِ الكبرى .

ممالحُ الحجرِ تنتشرُ في انحاء شتّى من العالمِ، ويصلُ سمكُها احياناً الى مئاتِ الأقدام . اما منشأُها فقد يكونُ من تبخُّرِ البحارِ القديمةِ . كما يمكنُ ان يكونَ ملحُ الينابيعِ ناتجاً عن ترشحِ الماء من هذه الطبقات الملحية السميكة . والملحُ المأخوذُ من هذه المصادر اكثرُ تداولاً . ويتمُّ الحصولُ عليه بحفرِ آبارٍ تنتهي الى احجارِ الملح . ثم يُضخُّ الماء في أنابيبَ داخلَ البئرِ لتذويبِ الملحِ، حيث يتكوّنُ الأجاج اي الماء الشديدُ الملوحة. ثم يُسحَبُ في أنابيبَ أخرى . وبعد ذلك يُبَخَّرُ الأجاجُ في صهاريجَ مفتوحةٍ حتى تظهرَ كتلُ الملح ، التي تُخفَّفُ وتجرشُ في ما بعد .



# كيفَ يُستحضَر الفلفل أو البهار ؟

يؤخذُ الفلفلُ من ثمارٍ او بذورِ شُجيْرَةٍ منبتُها الأصليُّ في السواحلِ الغربيةِ للهند . وتنبُتُ هذه الشجيرةُ برياً كما يمكنُ استنباتُها . وهي لا تحتاجُ الى عنايةٍ كبيرةٍ تزيدُ على التسميدِ والتقليمِ والتدغيلِ . وتثمر النبتةُ بعد ثلاثِ سنواتٍ من زرعِها وتبلغُ انتاجيَّتها الكاملة في العامِ السابع . وتكون ثمارُها خضراء في البدايةِ ثم تصفرُّ.فاذا نضجت تماماً صارت حمراء . ويجب ان تُقطَفَ الثمرةُ قبلَ ان تنضجَ تماماً لأنَّها تكونُ الذعَ في هذا الوقت . ويُجفَّفُ الثمارُ في الشمسِ حيثُ تصبحُ سوداء . وعندها تُسحَقُ للحصولِ على الفلفلِ الأسود . اما الفلفلُ الأبيضُ ، وهو أقلُّ لذعاً ، فيحصُلُ عليه من الثمارِ التّامةِ النضجِ وتُسَخَّنُ هذه الثمارُ بعد تقشيرها . وهناك اصنافُ اخرى من الفلفلِ لا تُؤخذُ من هذه الشجيرة . ومنها الفلفلُ الأحمرُ الذي يُستَحْضَرُ من ثمارِ نبتةٍ أخرى .



CINNAMON BARK

# لماذا يكون السكر حلواً ؟

من الغريب ان لا يعرفَ احدٌ السببَ الحقيقيَ لطعمِ الأشياء ، اننا نعرف ان الطعمَ الفلاني ينشأُ من هذه المادة أو ذلك المركب ، لكن القانونَ الذي يحدِّدُ طعمَ هذه الأشياء لا يزال مجهولاً .

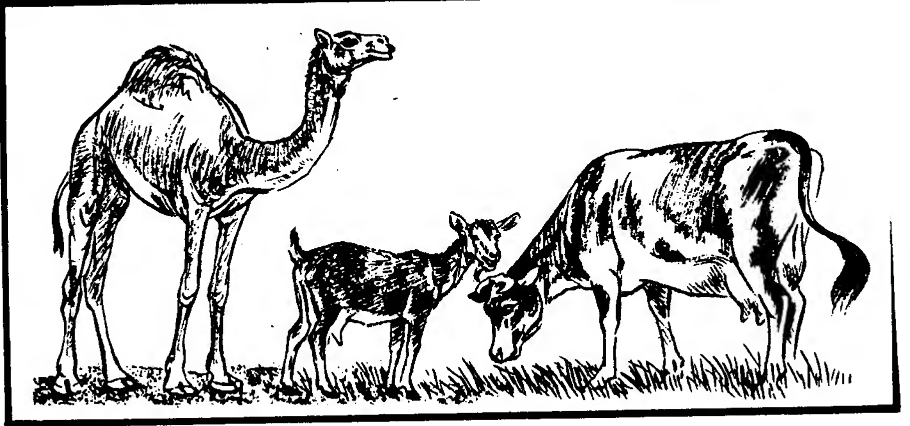
ان التأثير الذي يتركه الطعم في اعصابِنا الذائقة يرتبط الى حدٍ ما بتركيبها الكيماوي . فمثلاً : حيثما وجدت أيونات الهيدروجين فان الطعمَ يكون حامضاً . لكن الحوامضَ الأمينية حلوةٌ . وفي السكر نوعٌ من الحوامضِ ، او التركيب الكيمياوي ، يعطيه الطعم الحلو . وهذا كل ما نعرفه الآن عن منشأ الطعوم .

قبل أكثر من ألفي سنة قال الفيلسوف اليوناني ديموقريطس:ان طعم الغذاء يتوقّفُ على نوعِ الذراتِ التي تنفرزُ منه ، ومن المدهشِ ان ما قرره يُعتبرُ اليومَ صحيحاً ، فالمادة لا يمكنُ تذوقُها الا اذا انحلت بحيث تعطي حريةَ الحركة لذراتِها .

ان حبيباتِ التذوقِ عندنا تستطيعُ تسجيلَ أربعةِ احساساتٍ : الحلاوة الملوحة ، المرارة ، والحموضة ، لكنّ لسانَنا ليس له احساسٌ متساوٍ بهذه الطعومِ في كلِ اجزائه . فهو يتذوّقُ الحلوَ من الأَسَلة ( المقدمة ) ويتذوقُ الحامضَ والمالح من جانبيه. أما المرارةُ فيحسها في قسمه الخلفي .

ليس هناك في الواقع ما يمكن ان يكون « طعماً خالصاً » لأن لسانَنا لا يتأثر فقط بالحلاوة أو الملوحة،بل هو حسّاسٌ ايضاً للوزنِ والخشونة والنعومة والحرارة والسيولة وغيرها من العوامل . وتدخل هذه التحسسات كلها في ما نسميه طعم الأكل .

# مِمَّ يَتكوَّنُ الحَليبُ ؟



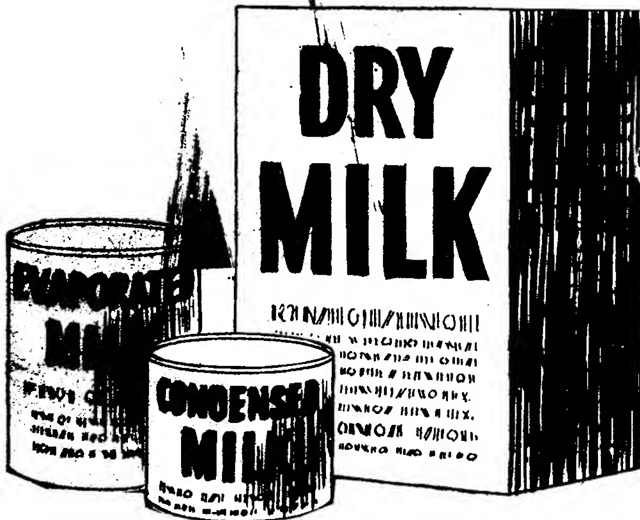
يستهلك جسمُنا جميعَ العناصر الغذائيةِ في الحليب الذي نتناوله.لذلك ينبغي أن نعرف ما هي هذه الأشياء ؟ فأولاً هناك البروتين الذي نستخدمه لبناء العضلات وترميمها ثم الدهن ـ الغذاء الذي يزودنا بالطاقة ، وهناك ايضاً السكر في حالة اللاكتوز وهو أيسر هضماً من كل أنواع السكر الأخرى .

والحليب يزود الجسم بمعادن هامة يستعملها الجسم كمواد لبناء العظام وتكوين الدم . ويحتل الكالسيوم والفوسفور حصة الأسد من هذه المعادن . والكالسيوم في الحليب اكثر منه في سائر الأغذية . ومن معادن الحليب :الحديد ، النحاس ، المنغنيز ، المغنيسيوم ، الصوديوم ، البوتاسيوم ، الكلور ، اليود ، الكوبلت ، والزنك .

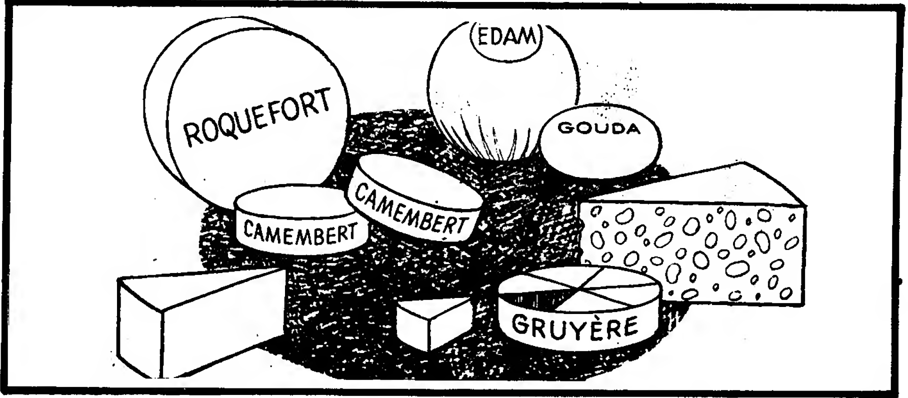
والحليب غني بفيتامين ب ، أ ، كما يحتوي على فيتامين س ، د . اعتدنا على اعتبار أن الحليب هو حليب البقرة ، لكن الانسان قد يحصل من

الحيوانات الأليفة الأخرى على لبن أوفر واغنى . ففي اسبانيا يحصلون على مقادير كبيرة من الحليب من الغنم ، وفي الجزيرة العربية يحصلون عليه من الناقة . وفي العراق ومصر تأتي نسبة كبيرة من الحليب من الجاموس . ويحصل عليه أهل تايلاند من غزال الرنة . بينما يشرب المغول حليب الخيل . وفي بيرو يحلبون حيوان اللاما . وأهل التبت يأخذونه من بقر الياك . وفي الكثير من البلدان يستعمل حليب الماعز . وهناك بلدان تأخذه من عدة حيوانات معاً ، ففي العراق مثلاً يؤخذ الحليب من البقر والجاموس والنعاج والماعز والإبل .

ان الحليب المأخوذ من هذه الحيوانات هو في نفس جودة حليب البقر ، وبعضه أجود ، فمثلاً حليب الرنة يحتوي من البروتين على ثلاثة أمثال ما يحتويه حليب البقر . وفي حليب النعاج من الدسم اكثر مما فيه من البروتين ، والدسم في حليب الجاموس الصيني يزيد على الدسم في حليب البقر بأربع مرات . وكذلك الدسم في الجاموس العراقي .ولذلك يستخرج العراقيون منه القشطة بدلاً من حليب البقر الذي لا يكفي دسمه لتكوين القشطة الثخينة .



# ماهي المنتجات التي تؤخذ من الحليب ؟

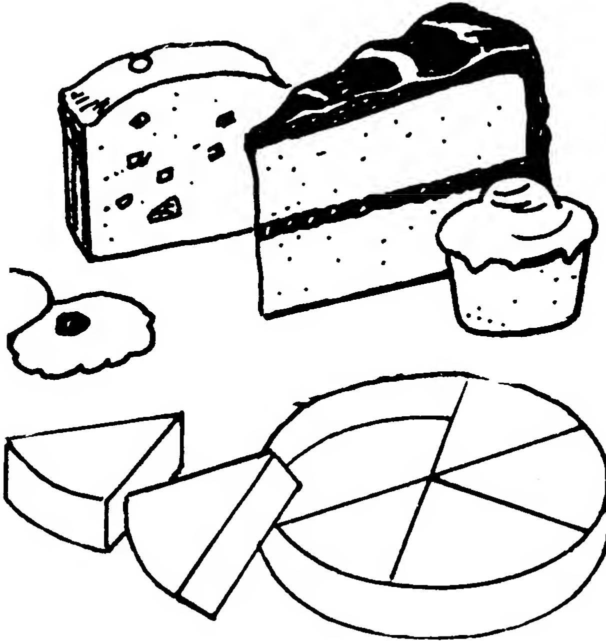



ينظر معظمنا الى الحليب بوصفه طعاماً فقط . وهو في الحقيقة أكمل طعام مدون لدى الانسان تقريباً .ولكن هل تعلم أن الحليب يستعمل في أمور عديدة لا علاقة لها بالطعام بتاتاً ؟

في كل جزء من الحليب يوجد حوالى ١١٣ غراماً من الطعام الصلب . ومن هذه المواد الكازين ( خثارة الجبن ) التي صارت تستعمل في مجالات كثيرة . ويتم ذلك بإضافة حوامض الى الحليب لاستخلاص الكازين الذي يجفف بعد ذلك ويسخن . ويستعمل مسحوق الكازين في الأدوية ومستحضرات التجميل . وكذلك في تغليف الورق والخيوط لجعلها تقاوم الماء ، وفي صنع الغراء ، والأصباغ وبعض المعاجين . وقد يخلط المسحوق بعد ترطيبه ، بمواد كيمياوية معينة لتكوين اللدائن ( البلاستيك )، **الذي** يستخدم في صنع الأمشاط والسكاكين والمقابض والأزرار واللُّعَب وغيرها .

وفي الوقت الحاضر يمر الحليب بعدة سيرورات قبل ان يصل الى موائدنا ، فهو يبستر ( بتسخينه الى درجة عالية ) لقتل البكتريا الضارة التي قد تكون فيه . كما يخضع لما يسمى « المجانسة » وذلك بامراره في فتحات صغيرة تحت ضغط عالٍ من أجل تفتيت كرياته الى جسيمات صغيرة وتشتيتها في داخله . وتستهدف هذه السيرورة منع الدسم من التجمع على سطح الحليب . وفي بعض الأماكن يقوى الحليب بفيتامين « د » .

هناك وسائل لحفظ الحليب لأنه لا يمكن ان يبقى طازجاً لمدة طويلة ، ومن هذه ازالة الماء منه وجعله مسحوقاً ، او إزالة نصف الماء بالتبخير وتكوين الحليب المكثف وهو أدوم . وهناك طريقة ، ثالثة ، وهي تبخيره وتحليته بالسكر لتكوين الحليب الكثيف المحلى وهو ايضاً طويل البقاء .



# مَاذا يفعل الكيمياوي ؟



الكيمياء هي علم يبحث في الأشياء : مم تتركب وكيف يمكن تغييرها ؟ والتغير عند الكيمياوي هو التغير الكيميائي. ويشتغل الكيمياوي بعناية شديدة ويجري اختبارات عديدة حتى يتأكد من صواب تجاربه . ويشمل عمله الأشياء التي هي جزء من حياة أيّ فرد في عالم اليوم . إن الكيمياء تدخل في صناعة الورق الخبز ، وحفظ الطعام ، وسموم الحشرات. وهي تدرس تكوين المزائج بخلط المعادن . . وكيفية اغناء التربة ، وكيفية عمل الأصباغ . . . الخ .

وقد تطورت الكيمياء الى هذا المدى حتى صار الكيمياوي يتخصص في فرع واحد فقط من فروع عديدة تشملها الكيمياء في الوقت الحاضر .

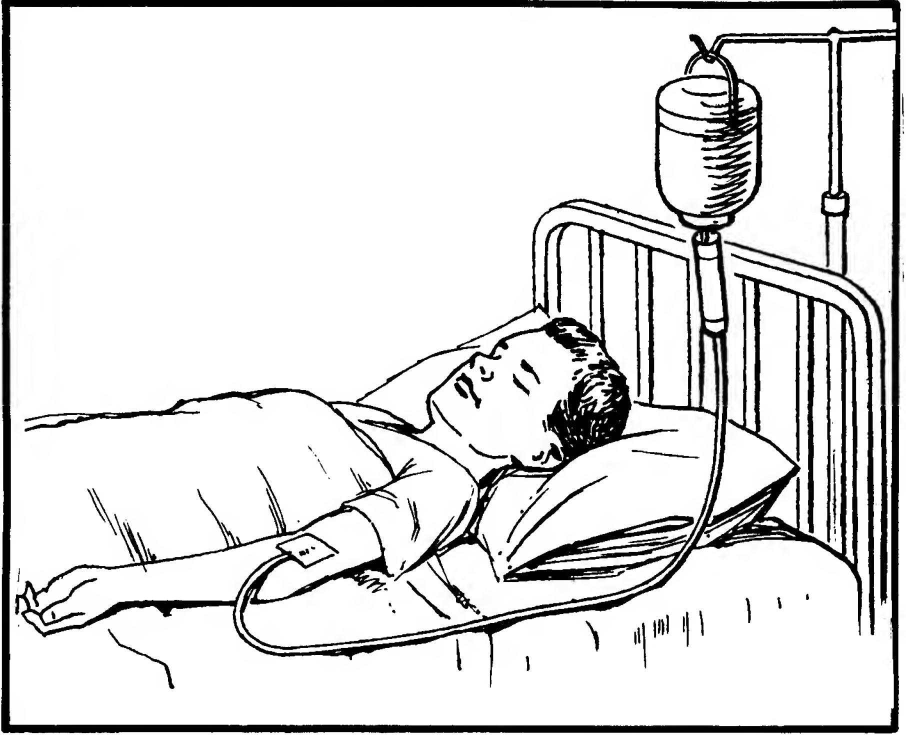
فهناك الكيمياء العضوية وهي تختص بالمواد المكونات التي تدخل في تركيب النبات والحيوان . بينما تتعاطى الكيمياء غير العضوية في جميع المركبات الأخرى في الطبيعة . ويعني « التحليل النوعي » بتبيان المجهول من المواد والعناصر والمركبات التي يتألف منها .« والتحليل الكمي » يفتت المادة الى اجزائها الأصغر ويظهر مقدار ما في المادة من اي جزء .

« الكيمياء الطبيعية » تعنى بالتغير الفيزيائي والكيميائي على السواء . ومنها نعرف أمورا من قبيل لماذا يكون الماء المالح عسر الغليان او التجمد . وتتعامل الكيمياء الحيوية ( البيو كيمياء ) مع التغيرات الكيميائية التي تحدث في الأحياء . اما الكيمياء التطبيقية فتهتم بكيفية استعمال المكتشفات الحاصلة في الفروع الأخرى .

ومن اكثر التطورات إثارة في هذا المضمار هو أن الكيمياوي اليوم يمكنه ان يستولد مواد جديدة . فهو يستطيع ان يعزل الجزيئات ويعيد تجميعها بوسائل وطرق مختلفة لإنتاج مركبات جديدة . ويرنو الكيمياويون بابصارهم الى يوم يقدرون فيه على إنتاج العضويات ـ المادة الحية ـ تلك الفكرة التي سبق للكيمياوي العظيم جابر بن حيان أن أكد إمكان تحقيقها .



# كيف يعمل المصل في الجسم ؟



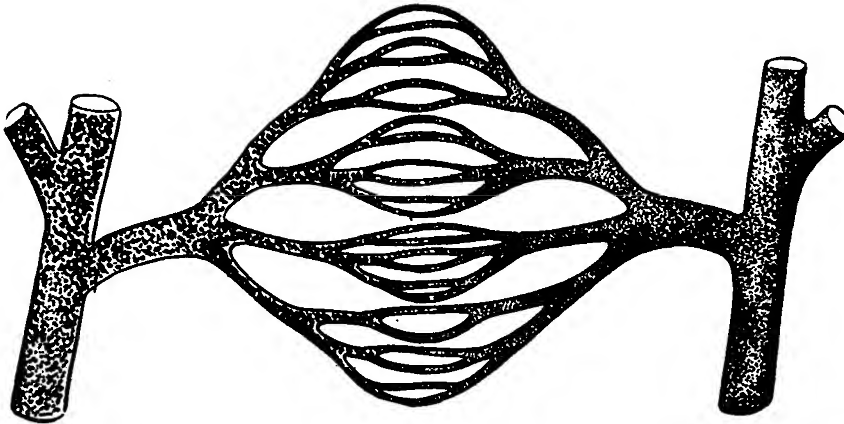
المصل هو زرقة تعطى للشخص لوقايته من مرض ما . وتعرف هذه العملية بالتلقيح او التطعيم . ومن الأمراض التي يجري التلقيح ضدها . الجدري ، الخناق ، السعال الديكي ، الحصبة ، الحمى الصفراء ، التيفوس ، والكوليرا . . .

لمعرفة كيف يعمل المصل، يجب ان تتذكر أنَّ بعض الأمراض تتسبب عن

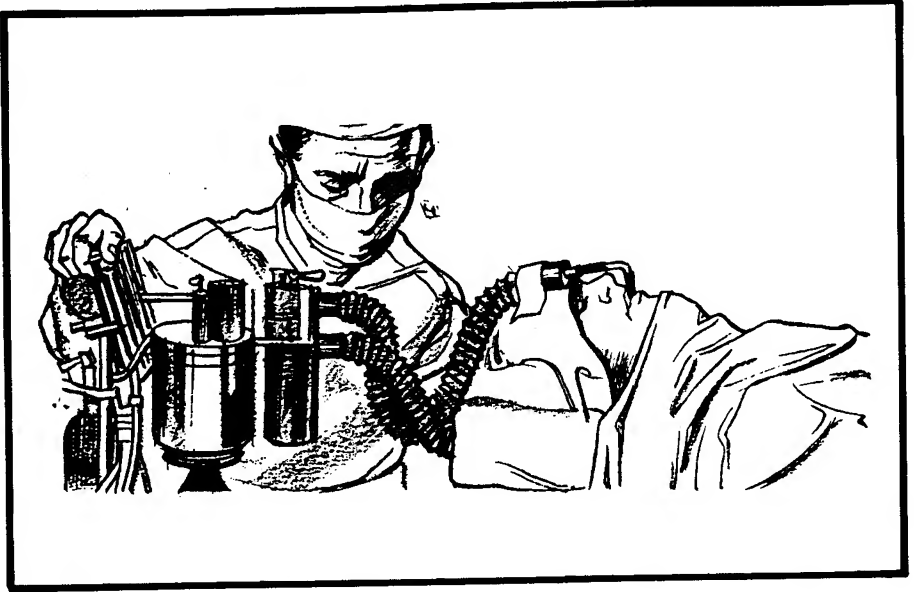
جراثيم تدخل الجسم . ويشكل الجسم بدوره موادَّ تدعى « أجساماً مضادة » تظهر في الدّم وتكافح مفعول الجراثيم ، ويوجد الجسم،لكل صنف من الجراثيم يهاجمه صنفاً مماثلاً من الأجسام المضادة . وهي تبقى في الدّم بعد الشفاء ، فاذا عاد المرض عادت بقاياها لتقاتل الجراثيم الجديدة بعد أن يصلها المدد من داخل البدن . وما يقوم به المصل هنا هو مساعدة أبداننا على تشكيل هذه الأجسام وامداد الدم بها . وهناك انواع مختلفة من المصول منها ما يحتوي على جراثيم المرض حيَّةً ولكن ضعيفة . وبدخول هذه الجراثيم الواهنة يتحفز البدن لتشكيل الأجسام المضادة دون ان يتسبب عنها مرض حقيقي .

مصول أخرى تحتوي على جراثيم ميْتَةً ، لكنها تستطيع تحفيز البدن لتشكيل هذه القوة المقاتلة من الأجسام .

نوع ثالث من المصول لا يستخدم الجراثيم وانما افرازاتها التي تسمى « الذيغان او التوكسين » وهي سموم الجراثيم . ويؤدي وجود هذه الافرازات في البدن الى تكوّن مضاداتها المسماة : الترياق أو اينتي توكسين .



# كيف يعمل البنج في الجسم ؟



استعمل البنج في التخدير لأول مرة في العصور الاسلامية . وقد طبق على مستويين : عام وموضعي « ويستخدم في الوقت الحاضر على ثلاثة مستويات ، عام ، نصفي ، وموضعي

التخدير العمومي يتم بواسطة عقار يسبب فقدان الإحساس والشعور والوعي ، وذلك بالتأثير على المخ ، والعقار قد يكون سائلاً أو غازياً . والمواد الأكثر استعمالاً في التخدير هي الأيتر ، البروبان الدوري ، واوكسيد النتروس ( أو الغاز المضحك ) . وتنتقل هذه الغازات الى الرئة بالتنشق ومنها الى الدم الذي ينقلها الى المخ فتوقفه جزئياً عن الفعل ، ويتم ذلك بالتدريج حسب

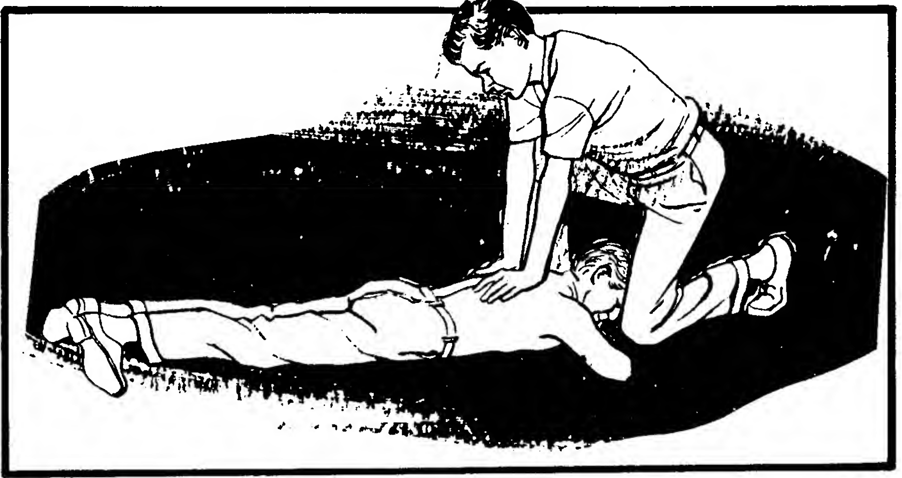
الكمية المنشوقة . والمخدر السائل يصل مباشرة الى الدم بزرقه في الوريد. ومنه يصل الى المخ ليؤدي الى نفس النتيجة .

التبنيج النصفي يستهدف شل الأعصاب المؤدية الى اجزاء معينة من الجسم . وتستعمل فيه على الأكثر سوائل النوفوكين ، البونتوكين ، والاكسيلوكين ، وهي متماثلة . ولا يمكن زرقها في الدم وانما تزرق في العمود الفقري لشل الأعصاب المؤدية الى الأرجل والجزء الأدنى من الجسم . وتجري العملية في الأماكن المطلوبة من هذا الجزء دون أي ألم .

أما التبنيج الموضعي فهو يستهدف تحديد موضع العملية ضمن المساحة التي تشملها الجراحة وهو لا يؤدي الى فقدان الاحساس تماماً وانما يخفف من الشعور بالألم .



# كيف تنقذ الحياة بالتنفس الإصطناعي؟



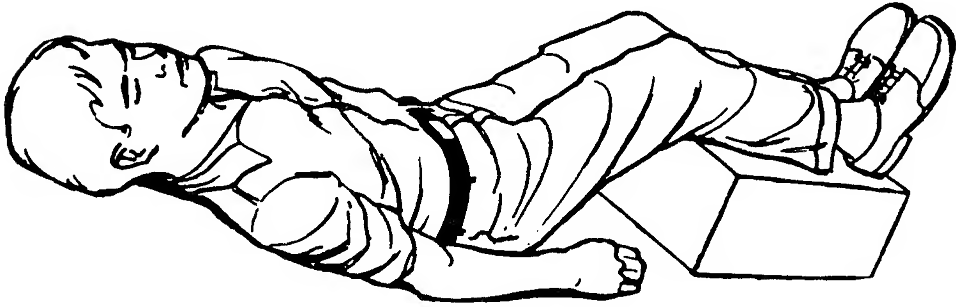
هناك حقيقة اساسية واحدة نعرفها ، وهي ان القلب يتوقف عن الخفقان عندما ينقطع التنفس ، حيث يموت الإنسان ، وهكذا فالغرض من التنفس الاصطناعي هو : منع النفَس من الانقطاع.وهو يعني اكراه بدن المصاب على مواصلة التنفس .

تعودنا على اعتبار التنفس الاصطناعي علاجاً للغرقى ، لكنه يستعمل ايضاً في حالات التسمم والصعقة الكهربائية ، والاختناق ، والتعرض لأماكن قليلة الأوكسجين .

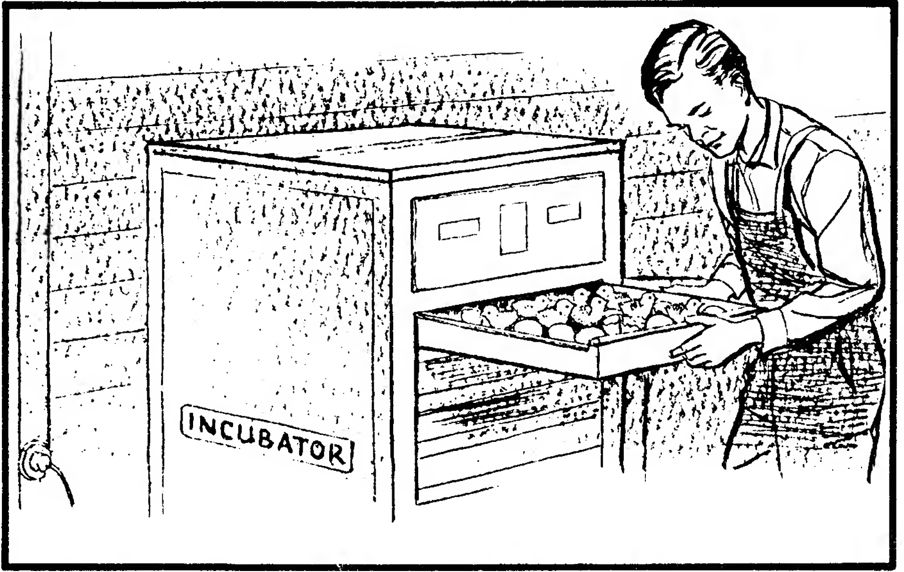
يجب إجراء التنفس الاصطناعي لحظة الحاجة اليه ، وهو قد يستمر عدة ساعات قبل ان تظهر علامات الحياة في المصاب ، وهناك عدة طرق في إجرائه تتم كلها بالضغط على الصدر لاخراج الزفير من الرئة . ثم الاعتماد على مرونة

القفص الصدري للعمل على توسيعه وجعل المصاب قادراً على التنفس .

من الطرق المفضلة طريقة تتألف من حركتين : واحدة لاخراج الهواء من الصدر والأخرى لجعله يدخل . ويكون المصاب عادة في حالة انبطاح ويداه تحت وجهه ويضع المنفِّسُ أولاً يديه فوق ظهر المصاب على ان يكون ابهامه ملامساً للظهر وكفه في اتجاه خط الإبط ، ثم ينحني الى الأمام ويجعل كل ثقله فوق الظهر على ان يبقى مرفقُهُ مستقيماً . الخطوة الثانية تتضمن القبض على مرفقي المصاب وسحبهما الى فوق باقصى ما يمكن . ويساعد ذلك على دفع الهواء باتجاه الرئة .



# ماهي المَفْقسة ؟




منذ حوالي مائة عام ، كان بمقدور مزرعة متوسطة ان تنتج من بُضْع دزينات من الدجاج عدة مِئات منها ، وذلك في حقول صغيرة معدة لهذا الغرض ، يطلق عليها اسم المِفْقسة أو المحضنة . وترجع المفقسة الى أيام المصريين القدماء الذين كانوا يفقسون البيض داخل صخرة كبيرة أو آجر معقود مدفأ بسماد متعفن .

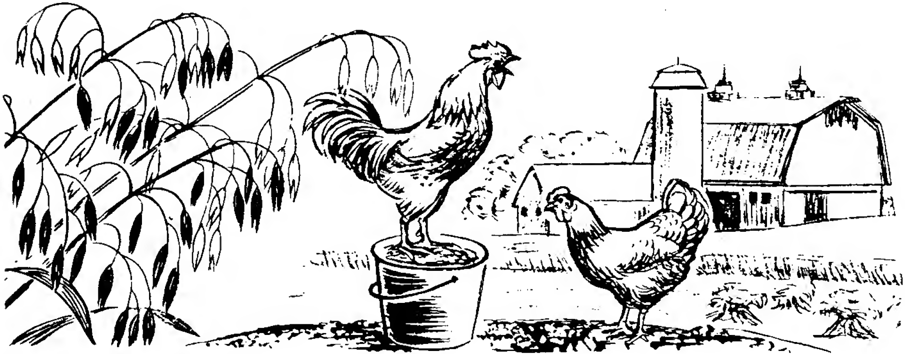
والمفقسة الحديثة تدفأ بالكهرباء او بالماء الساخن او بخار الماء في الأنابيب وهي تحل محل الدجاجة في تفقيس البيض ، وتزيد عليها في المقادير . فبينما لا تتجاوز الدجاجة الواحدة تفقيس دزينة واحدة يمكن للمفقسة تفقيس وحضن

المئات في وقت واحد .

يفقس بيض الدجاج في ٢١ يوماً، عندما يخرج الفرخ يكون له في المحضنة طعام مخزون يكفي لثلاثة ايام . ولذلك يمكن نقل الفراخ بعد التفقيس الى مسافة تناهز الألف ميل .

بفضل المفقسة انتشرت في مختلف انحاء العالم مفارخ تجارية ضخمة، يُنتج بعضها عدة ملايين من الفراخ في الموسم . وتوجد في بعض الأماكن مفارخ بالاجرة،حيث يأتي المزارعون بالبيض في أيام معينة ويضعونه في خانات مخصصة لهم في المفقسة، ثم يعودون بعد ٢١ يوماً لاستلام فراخهم .

يحتاج الفرخ بعد الفقس الى رعاية وتدفئةٍ من ستة اسابيع الى ثمانية ، ويوضع لهذا الغرض في دفيئة مُنظَّمة الحرارة تتسع الواحدة منها لما بين ٣٠٠ الى ٤٠٠ فرخ .



# ماهي القوة الشعريّة ؟

هناك أشياء تحدث حولنا دون ان تثير فينا التفكير لأننا نعتبرها بديهية . مثلاً ، هل حدث لك ان تساءلت : لماذا تتنقّع قطعة السكر كلها اذا غمَست احد جوانبها بالشاي أو القهوة ؟ أو لماذا يمتص الورق النشّاف الحبر ؟

إن هناك بعض القوى الفاعلة في هذه الحالات ، فقد اكتشف العلماء انه اذا غمس انبوب من عيار صغير في ماء ، فان الماء يرتفع في الأنبوب عن مستوى الماء في الخارج . وبقدر ما يكون الأنبوب صغيراً يرتفع مستوى الماء فيه .

ان هذا الارتفاع في السائل داخل انبوبة او ما يشبهها يحدث بفعل التجاذب بين المادة والسائل . . . ويكفي لذلك أن تكون جدرانُ الأنبوبة قابلةً للتبلل بالسائل ، ولذلك لا يحصل مثل هذا الارتفاع للزئبق في ميزان الحرارة . لأنه لا يبلل جدرانه وبالتالي لا يحدث التجاذب بينهما .

لكن السكر والملح والاسفنج والورق النشاف لها مثل هذه الأنابيب والفجوات التي تسحب الماء او اي سائل كما يحصل لأنبوب الزجاج .

يطلق على هذه القوة اسم الفعل الشعري ( Capilary action ) ، لأن الذين درسوها لأول مرة استخدموا انبوباً نحيفاً جداً مثل الشعرة ، وتلاحظ من هنا ان الاصطلاح ليست له اية علاقة بطبيعة هذه القوة وهو لا يعبر عنها بتاتاً. ولذلك ينبغي على العلماء العرب إيجاد مصطلح بديل مطابق دون الحاجة الى التقيّد بالاصطلاح الأجنبي المغلوط .

# مَا هو قانون ارخميدس؟

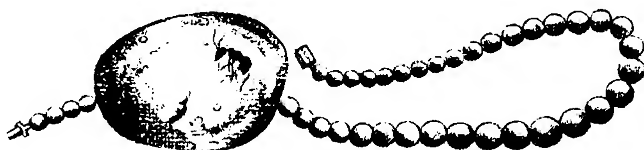


ارخميدس هو رياضياتي ومخترع اغريقي عاش في سرقوسة بصقلية .. فسأله ملك سَرَقُوسة « هيرو » اذا كان يقدر ان يخبره هل في تاج الملك الذهبي اي شيء من الفضّة. وقد استغلقت هذه المسألة على ارخميـدس ردحاً طـويلاً، ثم حدث له ان كان في حوض الحمام فلاحظ كيف يرتفع الماء في الحوض عندما يغمس فيه شيء ما فانطلق الى الشوارع وهو يصرخ : يوريكا ! اني وجدتها ! فقد وقف الآن على السر ! قام اول الأمر بوزن التاج ثم اخذ قطعة من الذهب وقطعة من الفضة وزن كلٍ منهما كوزن التاج . بعد ذلك طرح التاج في وعاء ماء ، ثم قاس صعود الماء . وفعل الشيء نفسه مع قطعة الذهب . فوجد اختلافاً في ارتفاع الماء في الحالتين وهنا استنتج انه لو كان التاج من ذهب خالص لكان الارتفاع واحداً في الحالتين ، فلا بد ان يكون فيه فضة . ولكي يعرف مقدار الفضة في التاج وضعها في الماء ثم قاس الارتفاع ، واستطاع بعملية

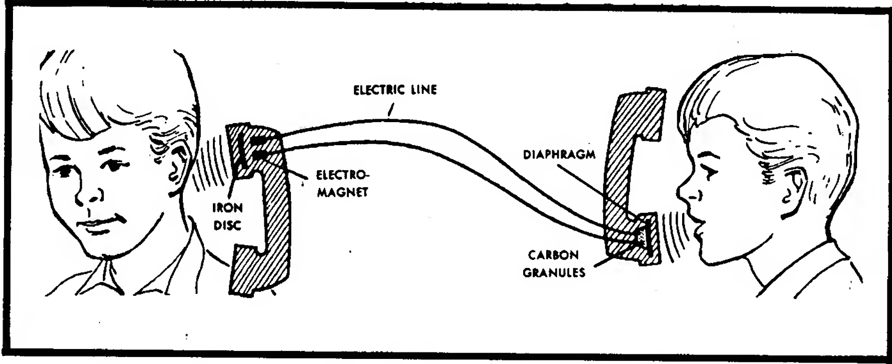
حسابية ان يعرف المقدار المضبوط لكل من المعدنين في التاج . وقد توصل ارخميدس من ذلك الى قانون عُرف باسمه وهو قانون الوزن النوعي الذي يفيد ان الجسم المغموس في سائل يطفو بقوة تساوي وزنَ السائلِ الـمُزاح . او كما يعبر عنه احياناً : يفقد من وزنه بقدر وزن السائل الـمُزاح .

اخترع ارخميدس ايضاً عدة ادوات علمية للدفاع عن مدينته . ولما هاجمها الرومان من البر والبحر في ٢١٤ ق.م. عجزوا عن اقتحامها ، مدة ثلاث سنوات بفضل اختراعات ارخميدس ، وكان من آلاته المنجنيق الذي امطر الرومان بالجلاميد ! أو (الحجارة الصلبة) وقد كتب ارخميدس عدة كتب في الهندسة والفيزياء وعرف الكثير عن خصائص العتلات ( أو الروافع ) .

قتل ارخميدس بأيدي جنود الرومان الشرسين بعد الاستيلاء على سرقوسة. ومن يدري ؟ فلعله كان لحظة قتله مستغرقاً في البحث عن قانون جديد في الرياضيات !



# كيف ينتقل صوتنا في التلفون ؟



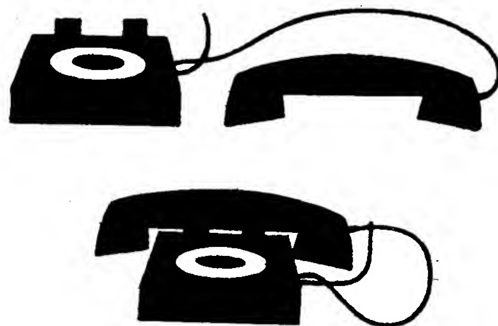

يبدأ ذلك من الأوتار الصوتية التي في حنجرتك . فحينما نتكلم يندفع الهواء خلال الأوتار ويجعلها تهتز . وتنتقل الأهتزازات الى جزيئات الهواء ومنها الى خارج الفم كموجات صوتية . وعندما نتكلم في التلفون فان هذه الموجات الصوتية تضرب على قرص الألمنيوم او الطبلة وتجعلها تهتز ، بنفس الطريقة التي اهتزت بها جزيئات الهواء . ان مركز الطبلة متصل مع زر كاربوني . وهو عبارة عن صندوق من النحاس مملوء بحبيبات الكاربون التي يسري فيها تيار كهربائي ضعيف .

عندما تهتز الطبلة بالموجات الصوتية فان حُبيبات الكاربون تندفع متقاربة وتسمح للتيار الكهربائي ان ينفذ منها بسهولة ، كما يؤدي ذلك الى تقويته . غير أن التيار يضعف بعد أن تطفر الطبلة الى الخلف . وهكذا تتعاقب على الخط تيارات متفاوتة الشدة ، تشبه تماماً الاهتزازات التي يحدثها الصوت في الطبلة .

هناك طبلة في قرص مستقبلة التلفون وثانية في قرص مرسلته . ويسري

التيار الى لفة اسلاك كهرطيسية موضوعة قرب الطبلة ، وقرب هذه اللفّة يوجد قرص حديد رقيق ، وعندما يقوى التيار يسحب القرص نحوه بينما يجعله التيار الأضعف في اللفّة يطفر الى الوراء . وتتأثر شدة التيار بالصوت ان كان خافتاً أو عالياً .

ان طبلة قرص الإستقبال تهتز للصوت بنفس الطريقة التي تحدث بقرص الإرسال . وهي تدفع جزيئات الهواء وتُحدث موجات في الهواء متشابهة تماماً لتلك التي تدخل الى المرسلة او قرص الإرسال وهذه الموجات القادمة من قرص الاستقبال تسقط على طبلة الأذن فيسمعها الشخص الذي تتكلم معه .



# كيف تشتغل مكيفات الهواء ؟

يمكن تكييف الهواء بعدة وسائل ، ولكن لما كان تبريده هو الأشهر عندنا فلنحاول ان نعرف كيف يحدث ذلك .

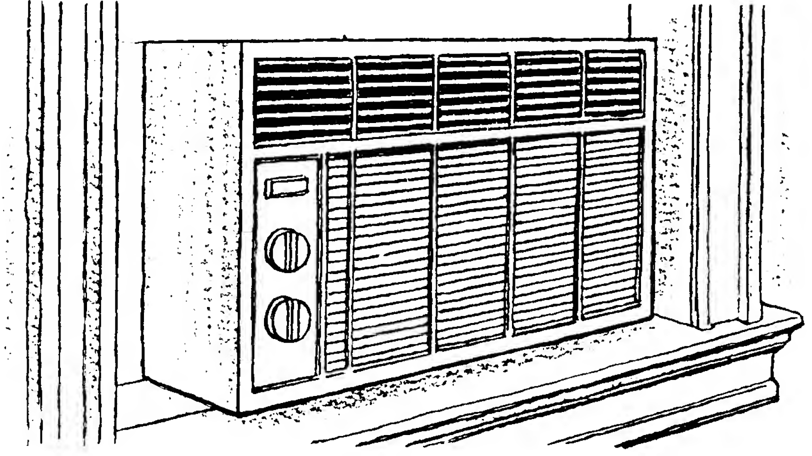
ان تبريد الهواء يمكن ان يتم بعدة طرق ، مثلاً بإمراره على الثلج أو الثلج الجاف . لكن الهواء يكيف حالياً ، في معظم الحالات ، بالتبريد الآلي ، والماكنة التي تستعمل لهذا الغرض تشبه تلك التي في البراد ـ الثلاجة ـ لكنها عادة تكون اوسع .

عندما يُسخن السائل يغلي ويتحول الى غاز ، كما ان الماء ينقلب الى بخار ، واذا مر الغاز من انبوب سكب عليه سائل بارد فان الغاز يتسيل ويعطي حرارته للسائل البارد .

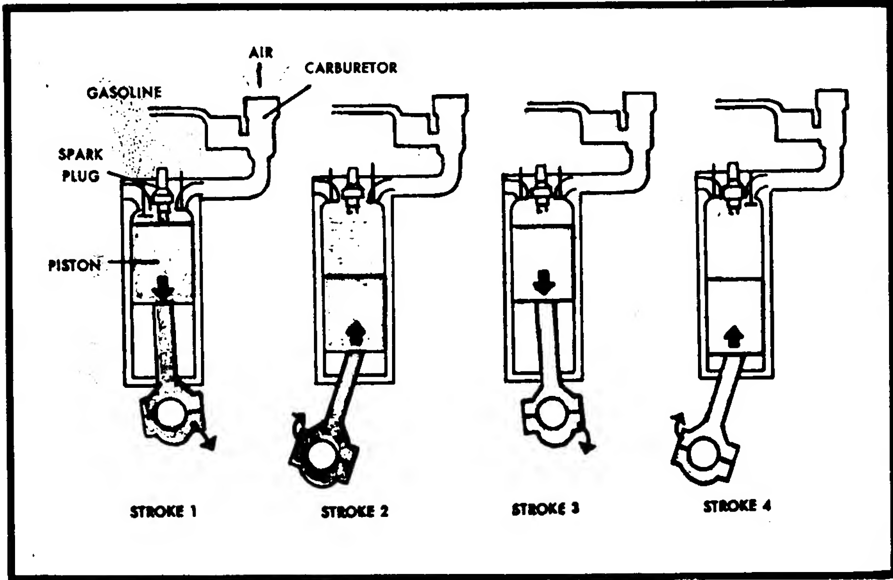
دعنا ننظر كيف يطبق هذا المبدأ على ماكنة التبريد ، ان السائل يدور في منظومة انابيب تشتمل أيضاً على ضاغطة وصمام تمدد ، وحين يمر الغاز بالضاغطة ترتفع حرارته وضغطه معاً ، بعد ذلك يمر الغاز في انبوبات تكثيف مبردة بالماء، فيفقد كثيراً من حرارته التي تتسرب الى الماء، ويتحول الى سائل فاتر يجري الى خزان يدعى المستلم ، لكنه لا يزال هنا تحت الضغط ولذلك يمر من ثقب صغير الى فراغ اوسع حيث يتمدد . . . وعندما يتمدد يفقد المزيد من حرارته ويتحول الى سائل بارد تحت ضغط واطىء. وهكذا نكون قد حصلنا على سائل بارد من غاز ساخن .

بعد ذلك يمر السائل البارد في منظومة انابيب تدعى « المبخارة » نصبت عليها مروحة هواء حار. وعندما يلامس الهواء الحار السطوح الباردة يبرد . لكن

السائل الحار داخل الأنابيب يتسخن بالهواء الحار ويتحول الى غاز ، ويذهب الغاز الى الضاغطة حيث تبدأ الدورة من جديد .



# كيف تتحرك السيّارة ؟

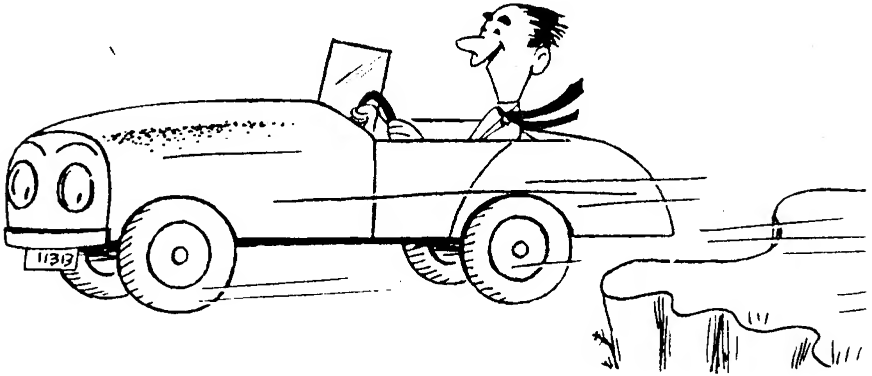



رغم اننا نعيش يومياً مع السيارات فان الملايين التي تقودها ليست لـديها فكرة عمّا يحدث تحت غطاء السيارة ، فلنلق نظرة على ذلك .

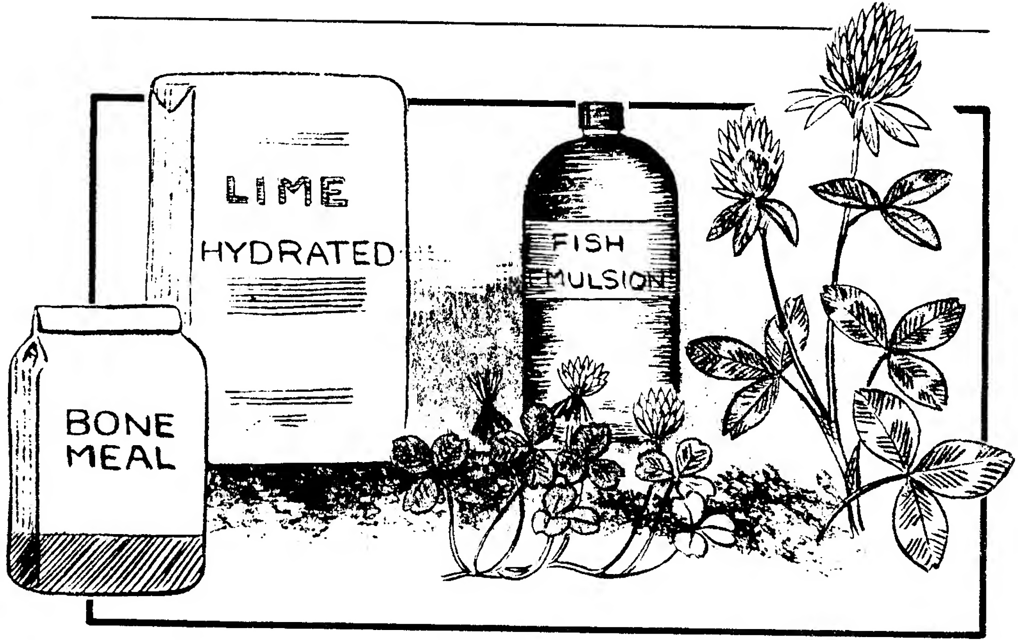
هناك المحرك كما نعلم ، وهناك البنزين الذي يشتعل به ، وحينما يدوس السائق على دواسة البنزين يتدفق الى المكربنة ( كاربوراتير ) في اعلى المحرك . وهنا يمتزج ، بدقة ، مع كمية مناسبة من الهواء فيتكون منهما بخار شديد الانفجار يمر في منظومة انابيب تسمى « المَشْعَب » ينتهي المشعب الى اسطوانة المحرك حيث يقوم المكبس بضخ البخار (بنزين هوائي) إلى المحرك. وهذه هي الحركة الأولى من دورة ذات اربع حركات . ومع وصول المكبس الى نهاية كبسته الأولى ينغلق الصمام

حتى لا يتسرب شيء من البخار. وعندما يعاود الصعود في حركته الثانية، فانه ينطبق على البخار المحصور ، وفي اللحظة المناسبة تماماً تتطاير شرارة كهربائية من القادح ( كونتاكت ) فتفجر البخار ، ويؤدي الضغط الناشيء عن الانفجار الى هبوط المكبس مبتدئاً حركته الثالثة . ومع وصوله الى نهاية الهبوط ، ينفتح صمام آخر للتخلص من الغازات المحترقة ، في الحركة الرابعة يكون المكبس في حالة صعود فتندفع الغازات الى الخارج .

تبدأ السيارة تحركها عند الحركة الثالثة حيث تؤدي القوى الضاغطة الى الأسفل في رأس المكبس الى تحريك ذراع الربط ( الكرنك ) وتبعاً لذلك يدور الشفت او مبدل الحركة الذي ينقل حركته الى الدواليب الخلفية . وتتعاون على تحريك الشفت ( مبدل الحركة ) كل المكابس التي يقوم كل منها في وقت واحد بالحركات الأربع المذكورة .



# لماذا تستعمل الأسمدة ؟




المخصب أو السماد هو كل مادة تزيد في نمو النباتات وإنتاجها اذا اضيفت الى التربة. والتربة اذا كانت غير مزروعة من قبل لا تحتاج الى الكثير من السماد لكن اي غلة تنمو في تربة ما ، فأنها تسحب منها مواد كيمياوية تؤثر على خصوبتها ، ومع استمرار الزرع تنقص هذه المواد حتى تصبح التربة عديمة الفائدة ما لم يتم تخصيبها اي تسميدها مرة اخرى .

الهدف من التخصيب اذن هو استعادة التربة لما فقدته من مكوناتها . واهم الأسمدة المخصبة واكثرها استعمالاً حتى الآن هي فضلات الحيوانات المسماة السماد الكامل أو الطبيعي لأنها تحتوي على ثلاثة عناصر أساسية هي النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم .

أحياناً لا تحتاج التربة الى سماد كامل لأنها قد تفقد واحداً فقط من عناصرها الضرورية لانماء الغلة ، ويستدعي الأمر عندئذٍ تخصيباً جزئياً لتزويد التربة بما ينقصها .

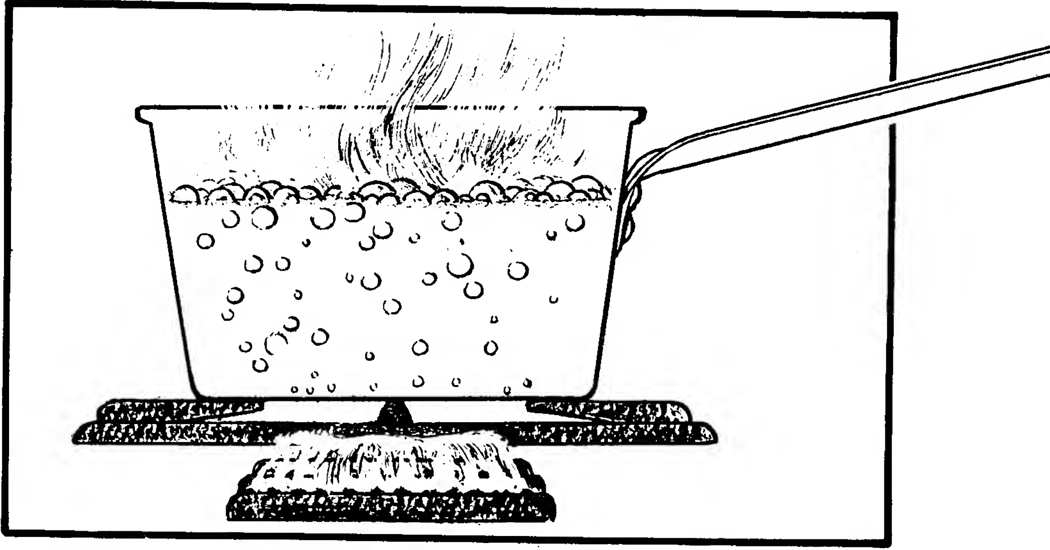
تُصنع الأسمدة الكيميائية بعدة طرق لكنها تؤدي الى نتيجة واحدة ، والأسمدة المصنوعة تثري التربة الى حد بعيد خلال السنوات الأولى من الانتاج ، وبعد ذلك يصبح التسميد عديم الفائدة ما لم تزرع غلال خضراء معينة لتزويد التربة بالمواد العضوية التي تحتاجها .

كيف يعرف المزارع أي عنصر تفقده التربة واي سماد تحتاجه ؟ في الدول المتقدمة يتم ذلك بفحص عينات من التربة ، وفي غيرها يترك الأمر للصدفة والتجربة .

استعمل السماد منذ العصور الغابرة ، في وادي النيل والرافدين والصين والهند . وقد اعتمد الهنود في التسميد على السمك فكانوا يدفنون بعض السمك في المواضع التي ينوون زراعتها بالغلال المطلوبة من اجل اغناء التربة بالمواد العضوية .



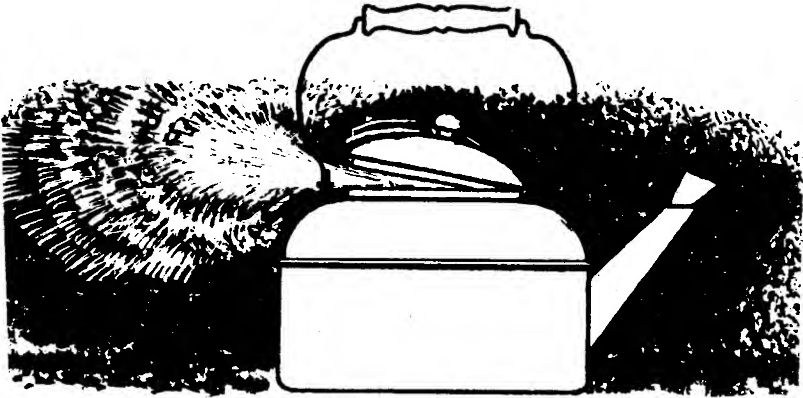
# ما هو سبب غليان الماء ؟



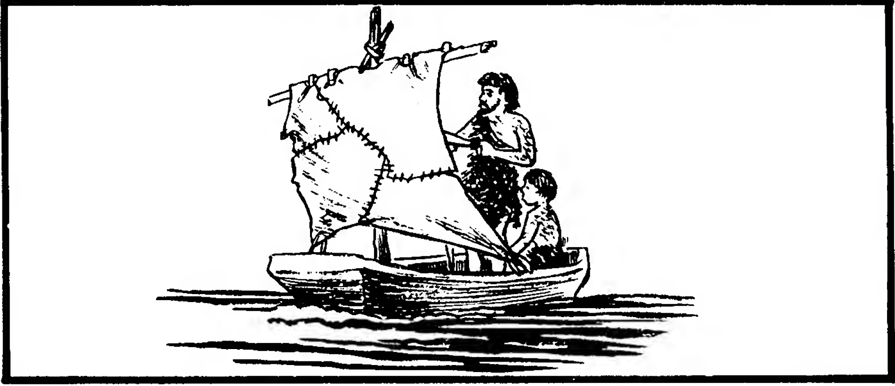
يحتوي الماء ، حتى البارد منه ، على مقدار معيّن من السخونة لأن جزيئاته في حركة دائمة ، لكن هذه الحركة ليست سريعة في الظروف الاعتيادية ، او ليست سريعة بما يكفي لانفصال الجزيئات عن بعضها بعضاً . على ان بعض الجزيئات في السطح تتصادم مع غيرها وتندفع بضغط الجزيئات السفلى فتكون لها سرعةٌ كافية للانفلاتِ من الماء الى الهواء . وهذا هو التبخر في أبسط حالاته .

فاذا نحن سخّنّا الماء فان جزيئاته تتسارع ويسرع معها التبخر ، فاذا زدنا الحرارة فان سرعة الحركة ستشمل الجزيئات السفلى وتجعلها تفلت من بين جاراتها وتتكون منها فقاعات، سرعان ما تصعد الى السطح ثم تطير ، عندئذٍ

نقول إن الماء يغلي ، ودرجة الحرارة التي سببت ذلك تسمى « نقطة الغليان » . وهذه النقطة تبلغ في الماء ، تحت الضغط الجوي الاعتيادي ، ٢١٢ فهرنهايت او مائة درجة مئوية . اما اذا انخفض الضغط الجوي عن مستواه الاعتيادي ، كما يحدث في الأماكن المرتفعة ، فان الغليان يتم في حرارة اقل ، وتزداد هذه الدرجة مع ازدياد الضغط ، كما يحدث في « قدور الضغط »، حيث تحتاج الجزيئات الى حرارة زائدة حتى تتسارع ، ولذلك يمكنك الطبخ في هذه القدور بحرارة أعلى ووقت أقل » .



# كيف يطفو الزورق ؟



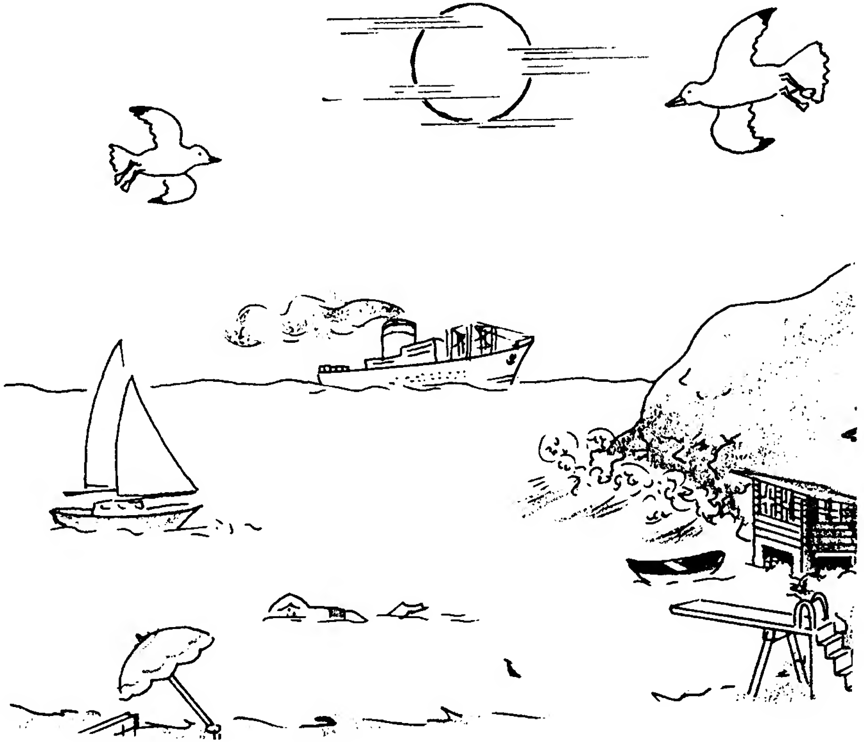
بعض الأشياء تطفو فوق السوائل لأنها،أي السوائل ، توازن قوة الجاذبية التي تشد كل الأشياء نحو مركز الأرض . وتسمى القوة التي تدفع الشيء الطافي « قوة العوم او الطفو ».ويمكنك ان تشعر بهذه القوة ببساطة اذا ألقيت كرة في الماء وحاولت ان تغرقها فيه حيث تجد أنها تقاوم الاغراق .

إن قوة العوم قد لا تكون كافية مع ذلك لرفع الأجسام الصلبة ، ولا يتقرر ذلك بوزن الجسم ، لأن الحجر الصغير يغرق وخمسين كيلو غراماً ، من الخشب تطفو ، وانما يعتمد على كثافة الجسم ، فلو قارنت قطعتين من نفس الحجم إحداهما من الفولاذ والأخرى من الفلين لوجدت أن قطعة الفولاذ تزن اكثر ولو كان لها نفس الحجم.ويعني ذلك أن كثافة الفولاذ أكثر من كثافة الفلين .

تعتمد الكثافة على الوزن والحجم ، فلو تساوى جسمان في الوزن فإن اصغرهما سيكون هو الأكثف ، وللسائل ايضاً كثافته ، فلو أبقى جسمٌ جامد في سائل فانه يزيح بعضاً منه ، فاذا كان الجامد اكثف من السائل فانه يزن اكثر من

السائل المزاح ولذلك يغرق ، اما اذا كان السائل هو الأكثف فان الجامد يطفو .

ان السفينة هي كتلة من الخشب والمعدن وتحتوي على كميات ضخمة من الهواء. لكن السفينة بأجمعها مع الهواء الذي في داخلها أقل كثافة من الماء وهي لذلك تعوم .



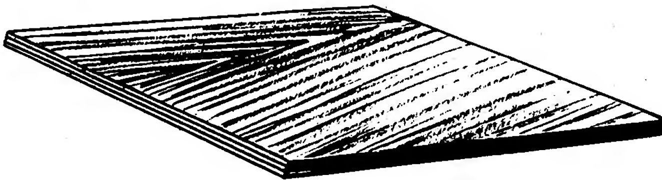
# ولماذا تطفو الشفرة الرّقيقة على الماء ؟

ان سطح كل سائل يبدو كما لو كان تحت طائلة توتر يشبه توتر قصاصة المطاط اذا شُدّت من طرفيها . كما يبدو السطح ميالاً للتقلص الى أقل مساحة ممكنة . وهناك من يعلل هذا التوتر بالجاذب بين جزيئات السائل ، وهو تجاذب يشتد اكثر نحو الداخل ، نظراً لأن الجزيئات الموجودة تحت السطح اكثر من التي فوقه . مما يعطيها كثافة أشد ، تجعلها اقدر على جذب الجزيئات الفوقانية .

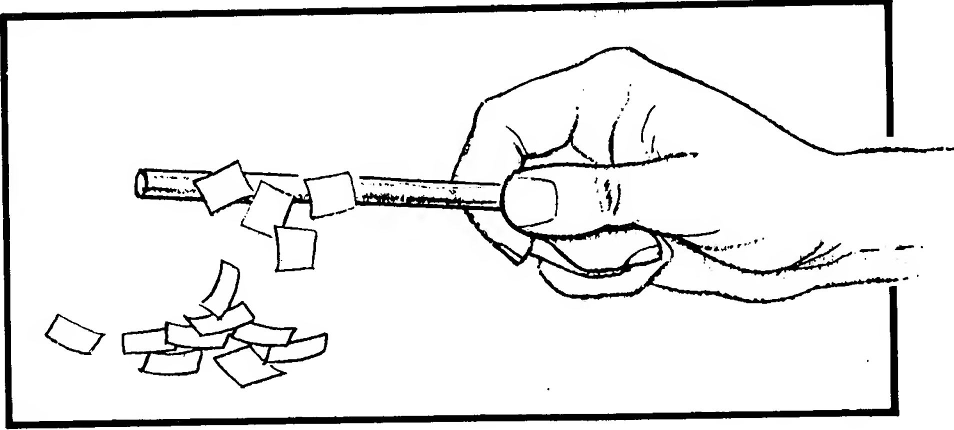
لو نظرت الى حنفية وهي تقطر ببطء لرأيت في فوهتها ما يشبه الفقاعة وسبب ذلك ان توتر سطح الماء يمسك القطرات فتجتمع الى بعضها ، حتى يزداد وزن الماء بحيث يصبح اثقل من التوتر فتنفصل القطرات وتسقط .

مثل آخر على توتر السطوح السائلة يمكن ملاحظته : عندما تُملأ ملعقة شاي بالماء حتى الحافة، حيث تجد الماء يتجاوز الحافة دون ان يسقط ، لأن توتر سطح الماء يمسكه ويمنعه من السقوط .

يتضح من هنا ان السبب الذي يجعل الشفرة الرقيقة تطفو على الماء هو توتر سطح الماء الذي يجعل جزيئاته اشد تقارباً بحيث تتحمل اشياء رقيقة غير قابلة في الأصل للعوم ، كالشفرة ، وأحياناً بعض الحشرات الخفيفة .



# ما هي الكهرباء الساكنة ؟



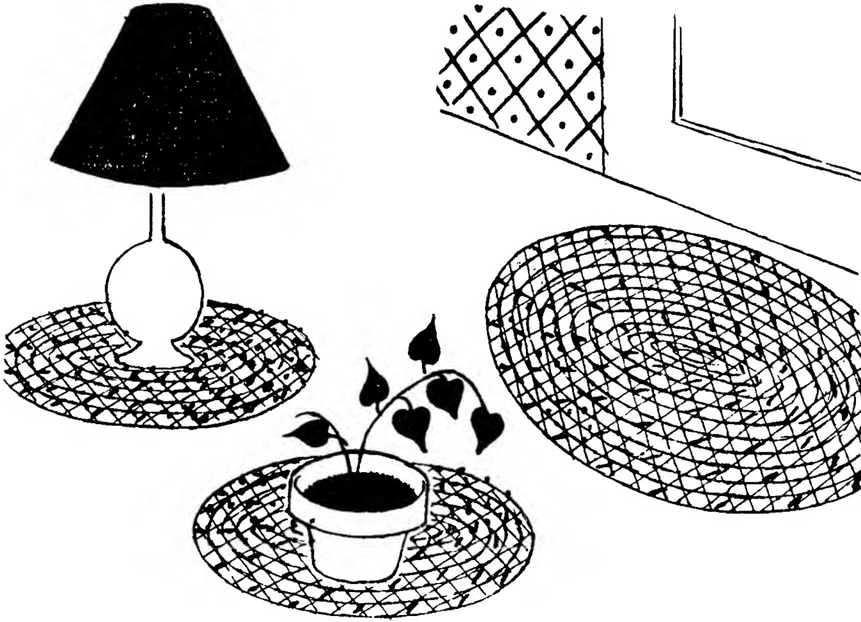
لو أخذت شيش زجاج ودلكته بالحرير، فسوف تجد ان القطع الصغيرة من الورق الجاف تقفز اليه وتتعلق به ، ومثل هذا يحدث اذا دلكت قطعة بلاستيك بالفرو أو الصوف .

ما الذي حدث للزجاج والبلاستيك ؟ يقول العلماء إنها حصلت على شحنة كهربائية بالدلك . ومثل هذه الشحنة تسمى : الكهرباء الساكنة ، وهي تسمى بذلك لأنها لا تتحرك خلافاً لكهرباء الأسلاك التي تتحرك ونسميها لذلك الكهرباء السارية ومنها نقول : التيار الكهربائي ، لأنه يجري مثل تيار الهواء أو الماء .

ان كل مادة تتكون كما قلنا سابقاً من جُسَيْمات صغيرة تسمى الذرات . وكل ذرة تتألف من جسَيْمات اصغر منها . وبعض هذه الجسيمات الأصغر يمكن شحنُها بالكهرباء . وهناك نوعان من الشحنات شحنات موجبة (+) وشحنات سالبة (-) والشحنة الموجبة تسمى بروتون والسالبة إلكترون .

ان قطعة الزجاج اعتيادياً ، لها عدد متساوٍ من البروتونات والإلكترونات والشحنات الموجبة والسالبة اذا تساوت يلغي بعضها بعضاً ، فلا تكون هناك شحنة كهربائية في الزجاج ، ولكن عندما يدلك الزجاج بالحرير فإن بعض إلكتروناته تخرج بالدلك ، وعندئذٍ تزيد البروتونات على الالكترونات فتكون للزجاج شحنة موجبة ، مساوية للبروتونات الزائدة في الزجاج .

أما دلك البلاستيك بالفراء فيعطيه شحنة سالبة لأن البـلاستيك يأخذ من الفراء بعض إلكترونـاته فيزداد عددها على عدد البروتونات .

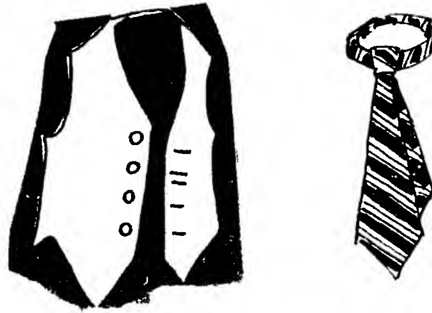


# كيف يكون التنظيف الجاف للملابس ؟

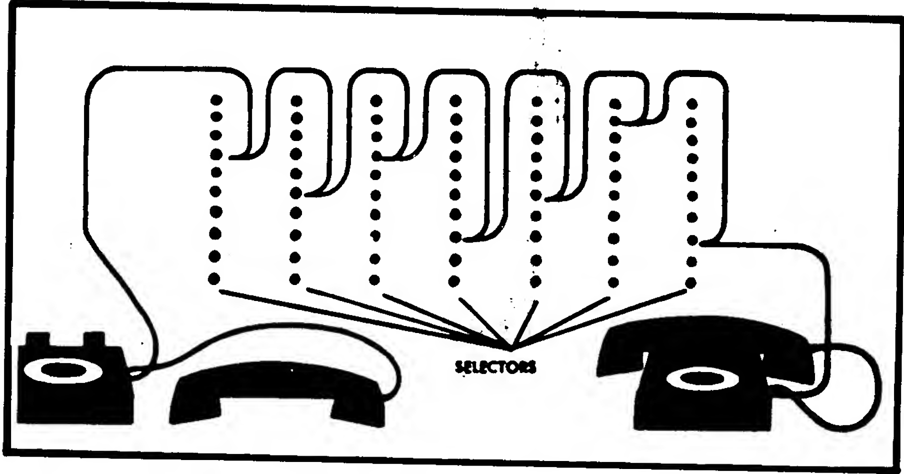
هناك أقمشة معيّنة تتطلب التنظيف الجاف، بدلاً من الغسل بالماء، لأن الماء يمكن ان يسبب لها الانكماش او يغير لونها . . ومن هذه أقمشة الصوف والحرير والساتان وغيرها .

في التنظيف الجاف تحلُّ المذيباتُ محلَ الماء ، وهي مركبات لها قابلية إذابة الشحوم والدهون وغيرها من الأوساخ .

توضع الملابس المراد تنظيفها جافة في ماكنة تشبه الغسالة . وعندما تبدأ الماكنة بالتقلب، تختلط المذيبات بالملابس فتنظفها ويخلط المذيب في الخطوة الأولى عادة بمادة منظّفة للمساعدة في ازاحة الوسخ . ثم تشطف الملابس في مذيب نقي لا يحتوي على منظف ، بعد ذلك تقوم الماكنة بتقليب الملابس بسرعة عالية لتخليصها من المذيبات بمساعدة هواء حا ر يعمل على تبخيرها . ثم تسلم الملابس الى « مزيل البقع » لتنظيفها مما تبقى من الأوساخ العالقة . وتستخدم الكيماويات المناسبة في الإزالة، بعد ان يتأكد العامل المختص بها من عدم اضرارها بالقماش أو ألوانه . وبعد الانتهاء من التنظيف تمرر المذيبات في مصفاة لتنقيتها واعادة استعمالها ، لأنها غالية الثمن ولذلك تستعمل أكثر من مرة .



# كيف يعمل التلفون الاوتوماتيكي ؟



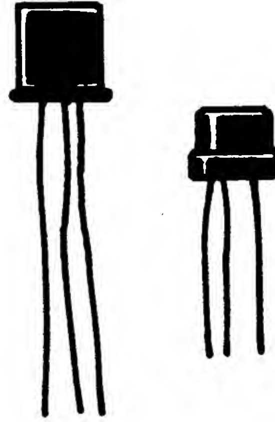

في معظم انحاء العالم صار بامكان الشخص ان يدير قرص التلفون ثم يتكلم مع نظيره الذي قد يبعد عنه ألوف الأميال ، فكيف يتم ذلك ؟

هناك أربعة انواع من المعدات تستخدم في هذه المنظومة الأوتوماتيكية . أولها « منظومة الخطوة - خطوة » الثانية « المنظومة اللوحية » والثالثة « منظومة المقاسم ( البدالات ) المتصالبة » والرابعة « منظومة المفاتيح الإلكترونية » التي طُورت حديثاً. وهي اسرع وأكفأ من بقية المنظومات .

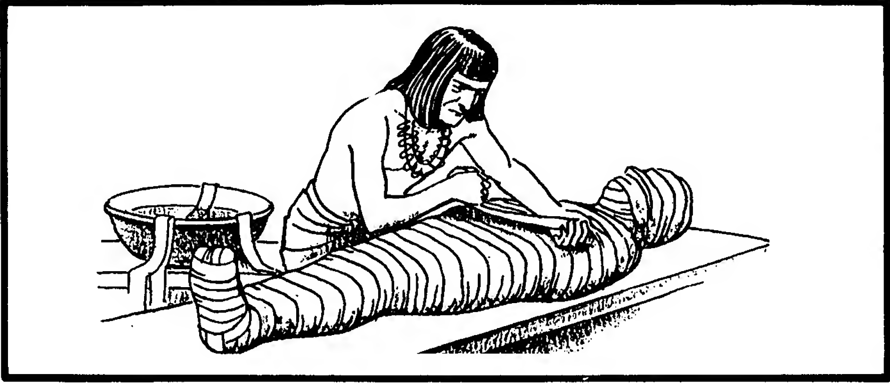
في هذه المنظومات كلها يتحصل الرقم،الذي تريده اوتوماتيكياً،عندما تدير القرص.وتحتوي المنظومتان الأولى والثانية على مؤشر يتتبع سلسلة من المماسات، مرتبة في رف،حتى يعثر على المماس المطلوب . بينما تستخدم منظومة المقاسم المتصالبة مماسات كهربائية محولة .

وبغض النظر عن المنظومة المستخدمة، فإن الأرقام التي تديرها ترتبط بسلسلة معقدة من حركات الأزرار لإيجاد الرقم الذي تريده.وذلك بفحصه ان كان مشغولاً أم لا . وجعله يرن اذا لم يكن مشغولاً .

لو أنك وقفت خلف هذه الأجهزة، والطلب يتوالى عليها، لرأيت مئات القوائم أو المؤشرات تعلو وتهبط وتتجه يميناً وشمالاً . وفي منظومة المقاسم المتصالبة توجد حركات غير منظورة تقريباً، لأن اذرعة التحويل يمكن ان تنتقل بنسبة ألف من الإنش للربط بين التلفونات أو فكها .



# ما هو التحنيط ؟



وجدت وتوجد في العالم تقاليد مختلفة تتعلق بأجسام الموتى . وقد اعتبر بعض الناس في الماضي كما في الحاضر من الأهمية بمكان حفظ الجثث من التفسخ . ويسمى الفن الذي يتولى ذلك « التحنيط » وقد نشأ في مصر ، ومنها آنتَشَرَ في العالم ، وطريقة التحنيط كما عرفها المصريون هي نزع الأحشاء من الجثمان ووضع الأعشاب في مكانها،ثم تنقيع الجثمان بمحاليل كحولية . ويكسى الجثمان بملابس منقوعة في محاليل مماثلة . وتنتهي العملية بمسح الجسد بالشمع .

وقد استخدمت نفس الطريقة في أوروبا حتى سنة ١٧٠٠ . وخلال القرن التاسع عشر استخدمت مواد كيمياوية تزرق في بدن الميت لحفظه ، ومن هذه المواد أملاح الألمنيوم والزرنيخ ، محلول الزرنيخ المشبع ، محلول كلوريد الزنك ، ومحلول ثاني كلوريد الزئبق .

التحنيط الحديث يتم غالباً بإحلال محاليل التحنيط بدلاً من الدم . أي أنها تزرق في الأوعية الدموية للموتى .

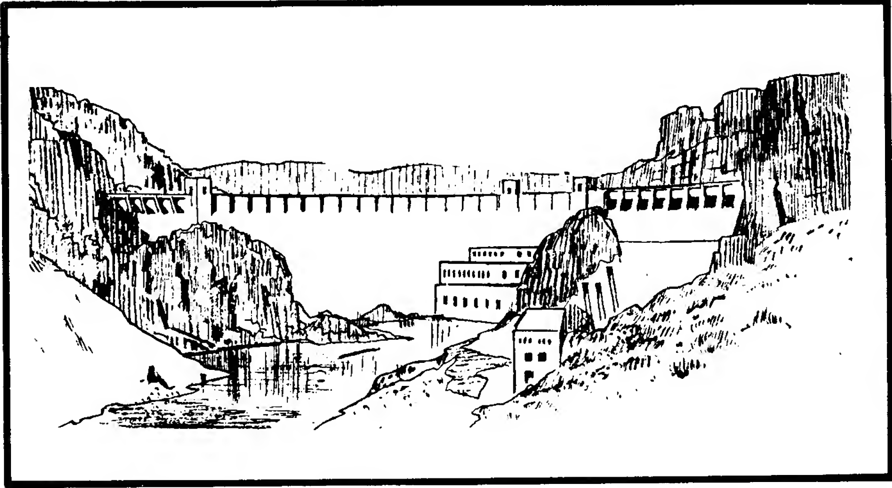
# كيف يعمل الترموستات ؟

الترموستات هو جهاز لتنظيم الحرارة اوتوماتيكياً ، ويستخدم في مجالات حيوية عديدة تشمل التدفئة المركزية في المنازل والمعامل والمؤسسات ، كما ينظم الترموستات حرارة ادوات من قبيل : اللحاف الكهربائي ، المكواة ، المحمصة ، مجففة الملابس ، الأفران ، مسخنات الماء ومكيفات الهواء .

ان الترموستات يشعر بالتبدلات في الحرارة شأن ميزان الحرارة ، لكن الميزان يظهر التبدلات على مرقم الدرجات ، اما الترموستات فيعمل على حفظ الحرارة في نقطة محددة سلفاً ، أيّ أنه أداة حفظ وليس تأشير فمثلاً : اذا كان السخّان في بيتك معداً لحفظ حرارة البيت في مستوى معين،فإن قرص الترموستات يدارُ على الرقم المختص ،فاذا صار الهواء في البيت ابرد ،فان الترموستات يشعر به ويرسل إشارة للسخّان ليبدأ بالعمل . فاذا وصلت حرارة البيت الى النقطة المحددة أرسل الترموستات إشارة التوقف . ويستعمل في الترموستات طواقم معدنية أعدت خصيصاً .

هذه الطواقم هي عبارة عن أشرطة معدنية حساسة تنحني بنسبة واحدة عند درجة معينة للحرارة . وانحناء الشريط المعدني يتسبب في انفصال الدائرة الكهربائية وانقطاع التيار عن جهاز التسخين . فاذا انخفضت الحرارة تقلص الشريط وارتفع،فتتصل الدائرة الكهربائية،ويجري التيار في الجهاز،وهذا ما يجعل من طواقم الأشرطة المعدنية مفتاحاً أوتوماتيكياً .

# لماذا تُبنى السُّدود ؟



السدود هي حواجز تبني على الأنهار لحجز الماء أو رفع منسوبه ، وقد استعمل الانسان السدود منذ آلاف السنين لأنه رآها ضرورية أو مفيدة ، وللسدود في الواقع عدة اغراض منها توفير الماء للري ، ودرء اخطار الفيضان وتوليد الكهرباء . وتخرج من السدود في العادة قنوات او أنفاق أو أنابيب لتوزيع الماء . والسدود التي ترفع منسوب الماء تستخدم ايضاً لتوفير أعماق كافية في البحيرات او الأنهار من أجل الملاحة . ويستخدم السد كذلك في تزويد النهر بالماء في مواسم الجفاف، للمحافظة على منسوب معين لأغراض الري أو الملاحة ، او إدامة التوليد الكهربائي .

إن السد قد يبنى لهذا الغرض او ذاك ، وقد يصمم لأداء عدة اغراض ، وعلى سبيل المثال سد الثرثار في العراق ، صمم لغرض واحد هو درء الفيضان عن

بغداد والمدن التي تقع جنوبها ، بينما بني السد العالي في مصر لخزن الماء وإعادة توزيعه وتوليد الكهرباء في الوقت نفسه . وقد بنيت معظم السدود في الأزمنة الغابرة لأغراض الري والتخلص من الفيضان . وأشهر الشعوب التي مهرت في ذلك شعوب وادي الرافدين ونهر النيل والكنج والنهر الأصفر .



# لماذا يجذب المغناطيس بعض المعادن دون غيرها ؟

ما هي المغناطيسية ؟ اصل الأسم مأخوذ من حديد خام عثر عليه في الأزمنة الغابرة، قرب مدينة مغنيسيا في آسيا ، وقد تبيّن لقدماء السوريين واليونانيين ان هذا النوع من الحديد يجذب القطع الأخرى من الحديد كما وجدوا انهم اذا دلكوا به حديداً من نوع آخر فإنه يتمغنط وتكون له قابلية الجذب .

المغناطيسية لا تزال سراً الى حد ما ، وهناك نظرية تقول ان كل جزيئة من ملايين الجزئيات ،في اي قطعة من الحديد هي مغناطيس مصغر ، لكنها في الحالات الاعتيادية مرتبة بشكل يؤدي الى تحييد بعضها للبعض الآخر . فاذا مغنطت قطعة الحديد تصطف جزيئاتها مع بعضها البعض في خط واحد، يتكوّن في احد طرفيه القطب الباحث عن الشمال وفي الآخر القطب الباحث عند الجنوب . وهو ما تعنيه مغنطة الخديد . ولازالة المغنطة يحمّى الحديدُ حتى الأحمرار مما يؤدي الى ارباك الجزيئات وبالتالي فقدان المغناطيسية في القطعة المحمّاة لأن الجزيئات تفقد ترتيبها الملائم .

في الفولاذ الشديد الصلابة تكون الجزيئات شديدة الاكتظاظ ، ولذلك تصعب مغنطة هذا النوع من الفولاذ ، كما تصعب إزالة مغناطيسيته اذا تمغنط .

ان المغناطيس يجذب الجزيئات المعدنية التي تمتلك بدورها خواص مغناطيسية طبيعية . ويمكن مغنطة القليل من هذه المعادن كالنيكل والكوبلت لكنها تبقى اضعف من الحديد .

# كيف نرى أنفسنا في المرآة ؟

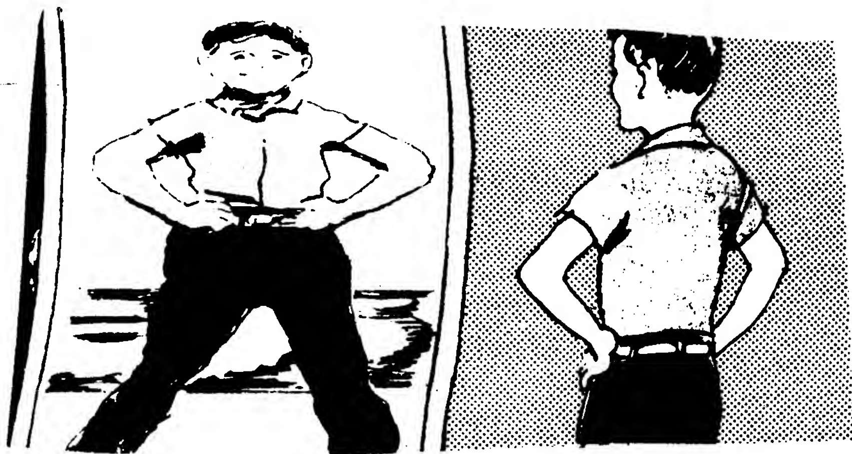


المرآة قطعة من زجاج، مطليةٌ من الخلف بطلاء من نترات الفضة، لمنع الضوء من اختراقها . ويجعلها ذلك سطحاً ناعماً ، ينعكس عليه الضوء انعكاساً حقيقياً . والمرآة الاعتيادية هي المرآة المستوية بمعنى ان وجهها مسطح . اما المرآة المنحنية فهي تشوِّه الصورة، لأن الانعكاس فيها لا يكون مطابقاً للواقع .

إن الجسم يعكس الأشعة التي تسقط عليه ، وهذه هي الطريقة التي نبصر بها الأشياء حيث تنعكس اشعتها في عيوننا فنراها . ولذلك لا نرى الأشياء في الظلام لعدم وجود الضوء الذي ينعكس . وعندما تقف أمام المرآة فإن الأشعة الساقطة على بدنك، تنعكس منه في المرآة ثم ترتد اليك فترى نفسك فيها . وهذا هو حال كل الأشياء التي نراها في المرآة . وينعكس الضوء في المرآة مثلما ترتد كرة المطاط من الحائط . فلو رميت الكرة باتجاه مستقيم فانها ترتد بخط مستقيم ، ولو

رميتها من زاوية مائلة فانها ترتد في زاوية مائلة في الاتجاه المقابل .وكذلك الضوء ينعكس في المرآة مستقيماً اذا سقط عليها مستقيماً . اما اذا سقط عليها من زاوية أو مائلاً ، فإنه ينعكس في زاوية أو مائلاً .وتدعى الزاوية الأولى : زاوية السقوط وتدعى الثانية زاوية الانعكاس ، والزاويتان متساويتان .

إن صورتك لا تنعكس في المرآة بوضعها الصحيح وإنما يكون اليمين يساراً والعكس بالعكس . كما أن صورتك تظهر في المرآة كما لو أنك تقف خلفها ولذلك تعتبر صورة المرآة « تقديرية او افتراضية » لأن الضوء يبدو كأنه ساقط على بؤرة خلف المرآة .



# مَاهو التَمويْه ؟

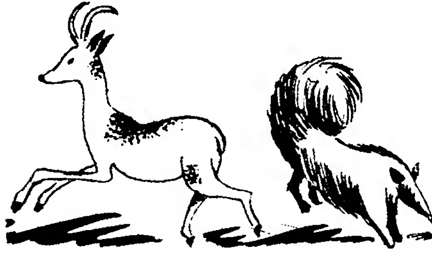


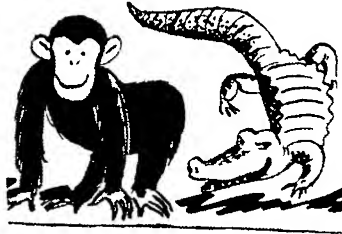
هل تساءلت يوماً لماذا يكون الدب ابيض ؟ او تكون بعض اليرقات خضراء ؟ أو فيران الحقول مائلة للسمرة ؟ إن الطبيعة تحمي هذه الحيوانات من عيون الأعداء بتزويدها بوسيلة للتمويه .

وقد لاحظ الناس منذ زمان بعيد ان العديد من الحيوانات والطيور والحشرات تختفي عن اعدائها او عن فرائسها بتلوين نفسها بلون الوسط . لكن الانسان لم يفكر حينذاك باستغلال هذه الوسيلة لنفسه ، حتى ظهرت الحروب الحديثة وظهرت الحاجة الى إخفاء القوات والأهداف .

كانت البداية في الهند حوالى منتصف القرن التاسع عشر، حيث لجأ الهنود الى إلباس جنودهم ملابس بلون التراب، بدلاً من البزة الحمراء أو الزرقاء اللماعة، حتى يصعب على الاعداء كشفهم . وقد تطورت هذه الفكرة بعدة طرق وصارت تطبّق على الآليات والسفن ، حيث صبغت السفن باللون الرمادي المقارب للون الماء .

لكنّ فنّ التمويه لم يتقدم كثيراً حتى الحربِ العالمية الأولى. حيث اصبح من الوسائل اللازمة للحماية. وطُبِّق على جميع صنوف القوات البرية والبحرية . وخلال الحرب العالمية الثانية ، تضاعفت أهمية التمويه ، واتسعت مجالاته ، فصار يُطَبَّق على المعامل والجسور وليس على الجيوش فقط .





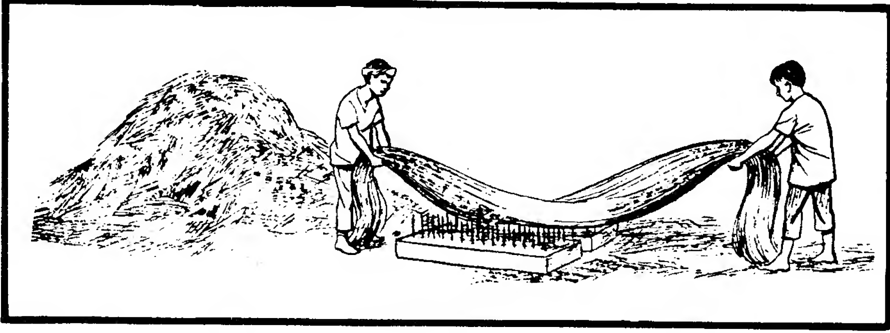
# كيفَ يتّقد الكِبريت ؟

الكبريت ـ أو عـود الثقاب ـ له تاريخ طويل يتصل بإنسان الكهوف الذي كانت له وسيلته لإشعال النار من الحجر . وكان المصريون يوقدون النار بدلك الحديد بالخشب ، بحركة دائرية سريعة . اما الأغريق فأوقدوها بحك قطع من شجر الغار وشجر النّبق المسهل . وكان الرومان يقدحون حجري صوان ببعضها ويقبسون النار بخشبة مكبرتة . وخلال العصور الوسطى كان الأوروبيون يقبسون الشرارة الناجمة من دلك الصوان والفولاذ في خِرق متفحّمة أو طحالب أو فطريات مجففة . وقد استعمل العرب عيدان الكبريت لهذا الغرض الى جانب المقدحة المعروفة . وباستعمال عيدان الكبريت ظهرت الطريقة الحالية للإيقاد . وفي الوقت الحاضر يوجد صنفان من الكبريت أو عيدان الثقاب إحدهما عيدان الدلك التي يمكن أن تتقد بالاحتكاك، مع أي سطح خشن آخر. والثاني هو الثقاب الأمين الذي لا يتقد الا بسطح مُعَدً خصيصاً له

يُعمل ثقاب الدلك بغمسه في محلول سلفات الأمونيوم،وذلك لمنع ارتداد الشرر ، ثم تغمس رؤ وس عيدان الثقاب في بارافين مائع . وبعد ذلك في عجينة تحتوي على غراء وأكسيد الرصاص،ومركب فوسفوري . وتتقد العيدان لأن الحك يسبب انفجار الفوسفور ومركبات الرصاص حيث يشتعل البارافين ويحترق العود .

في الثقاب الأمين ، يحتوي العود على كبريتيد الاثمد وكلورات البوتاسيوم اما حافة العلبة فتطلى بالفوسفور الأحمر، ولا يتقد عود الثقاب ما لم يدلك بهذا السطح المطلي ، حيث يتبخّر قليل من الفوسفور بفعل الاحتكاك، فيوقد عود الثقاب .

# مَا هو الجُوت ؟



الجوت هو أحد أرخص الألياف النباتية واكثرها شيوعاً ، وهو يؤخذ من نَبْتَتينْ هنديتين من فصيلة الزيزفون . وهما تختلفان فقط في بذورهما . وكلتاهما ذات سيقان معتدلة عديمة الأغصان وارتفاعها من ٥ إلى ١٤ قدماً . ولهما أوراق طويلة نحيفة مسننة كالمنشار ، وازهار صغيرة صفراء شاحبة .

في أواخر الصيف أو أوائل الخريف، تحصد الغلة، وتقلع السيقان وتخرط أوراقها، ثم تشد في ربطات وتنقع في مياه تُرع او برك دافئة، مدة كافية لتخلخل اللحاء ، وتُخرج من الماء فيقشر اللحاء وتنظف الألياف ، ثم تجفف في الشمس.

تشحن الألياف بعد ذلك الى مراكز التصنيع، حيث تُفتل حبالاً او تنسج منها أقمشة خشنة، لعمل بالات القطن والحقائب والسجاجيد والستائر وغيرها . واستعمالات الجوت كثيرة جداً وهو يصلح لتغليف كل اصناف البضاعة التي تشحن عبر العالم ، كما تتخذ منه عوازل التيار الكهربائي في الكابلات الضخمة. ويستعمل الجوت في بطانات المعاطف والبدلات الرجالية، كما يستعمل في صناعات الأحذية ، وفي تجليد الكتب وغير ذلك . ويأتي كل الجوت تقريباً من الهند .

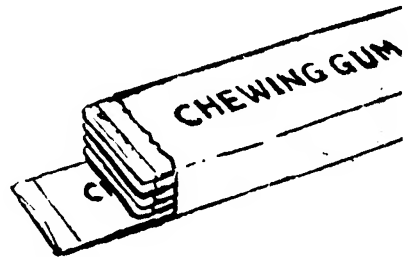
# مَا هو العلّك ؟

أُعطيت امرأة بدوية علكة فأخذت تمضغها ثم ألقتها من فمها وهي تقول : لم أجد إلّا تعب الأضراس وخيبة البلعوم .

لكن العلك في الحقيقة لا يخلو من فائدة ، فهو يساعد على مقاومة العطش. ولذلك يدرج ضمن طعام الجيوش في بعض البلدان . ويتعاطاه الكثير من العمال والرياضيين،لأنهم يجدون انه يخفف من التوتر العضلي . لكن العلك يضر غالباً بالإنسان بسبب احتوائه على السكر والسوائل المخلوطة به .

يعمل العلك الصناعي من عصارة تستخرج من شجرة الزعرور الأمريكى ، التي تحتوي على نسغ لبني لزج . يؤخذ هذا « النسغ » فيغلى ثم يُصب في قوالب خشبية . وبعد أن يجمد تؤخذ الكتل التي تزن الواحدة حوالى ١٢ كلغم الى معامل العلك . وهناك تُقطع وتغلى مرة اخرى وتنقى ، ثم تضاف اليها مركبات اخرى مثل الجيلوتونغ وهي مادة صمغية ، وتتألف خلطة العلك من ٢٨٪من اللُبان ( مادة العلك ) و ٧٠٪ سكر وكلوكوز والبقية من مادة مطيبة .

يؤخذ الخليط ويبرد ثم يداس بماكنة لتحويله الى رقائق ، وتقص هذه الرقائق الى عيدان طويلة تقطع بدورها الى الأشكال المطلوبة ثم تغلف .








# مَـا هو السُّوس؟

السوس نبتة ذات جذور حلوة طويلة من عائلة البازلاء ، ويبلغ طول النبتة ما بين ٣ و ٤ اقدام . وازهارها زرقاء شاحبة تشبه زهر البازلاء . واوراقها مركبة تحتوي على ٩ الى ١٧ وريقة . وينبت السوس في غرب آسيا وجنوب أوروبا ويزرع اليوم بصورة رئيسية في ايطاليا واسبانيا والاتحاد السوفييتي كما يكثر في العراق وسوريا . ويعتبر إنتاجه من الصناعات الهامة في سواحل المتوسط الأوروبية .

تقلع جذور السوس في سنتها الثالثة وتكون عند قلعها ريّانة جداً ولذلك تترك حتى تيبس ما بين ستة اشهر الى سنة . ثم تقطع الى اجزاء طول الواحد ما بين ستة انشات الى قدم ، وتصنف ثم تحزم .

لتحضير شراب «عُرق سوس» تدق الجذور وتُغلى ثم يبخّر ما يتبقى من السائل تاركاً عجينة لزجة سوداء تمزج بعد ذلك بقليل من النشا حتى لا تذوب في الجو الحار . ويستحضر من «عرق السوس» دواء للسعال، ومسهل ، كما يستخدم لتطييب بعض الأدوية ، ويستعمل كشراب مرطب يستهلك على نطاق واسع في مصر وسوريا وشمالي العراق ( مدينة الموصل ) وفي فرنسا .



# مَاهو السِّحر ومن هم السَّحّارون ؟



السحر وَهْمٌ، والسحارون مشعوذون ، هذه حقيقة علمية ، لكن قصة السحر في تاريخ الإنسان مليئة بالرعب والإثارة .

ظهر الاعتقاد بالسحر في غياهب الأديان الأولى للانسان ، واستمر آماداً طويلة ولا يزال منتشراً بين العديد من الناس. والساحر كما يظن السذّج إنسان على صلة بالشيطان ويستمد منه القدرة على الأفعال الخارقة . ويقال إن السَحَرة يتعاقدون مع الشيطان على تسليمه أبدانهم ونفوسهم لقاء تمكينهم من عمل السحر باسمه . وبعد أن ينتهي العقد يحمل الشيطان روح الساحر إلى جهنم لتعذب فيها إلى الأبد .

كـان السَحَرة مخيفين، ممقـوتين، ومُهابين، وقـد نسبت لبعضهم القدرة على احياء الموتى ، ولبعضهم قدرة إنزال البَرَد وإحداث البرق والرعد . كما زعم بعضهم أنه قادر على الإخبار بالمستقبل ، والعثور على المفقودات ، وإلهام الرجال والنساء ببعض القدرات والعواطف ، ومنهم من ادّعى القدرة على عمل الرُقْية التي تسبب المرض والموت لبعض الناس . او القدرة على الاختفاء والطيران او التحول الى حيوانات .

لوحق السَحَرة في أوروبا خلال العصور الوسطى تحت تأثير الخوف منهم ، وقد اعتبرت القوانين ، في كل اوروبا ، مُزاولةَ السحر جريمةً يعَاقَبُ عليها بالموت . وتعرض الكثير من الناس بسبب ذلك الى التعذيب الوحشي لإجبارهم على الاعتراف بمزاولة السحر . وقد امتدّ الخوف من السَحَرة الى العالم الجديد ، وخلال القرن السابع عشر، أُعدم في بلدة سالم بولاية ماسا شوستس عشرون شخصاً بتهمة السحر. وقد حَرَّم الإسلام السحر كذلك وحكم على الساحر بالموت ، لكن هذه العقوبة لم تنفَّذ الا نادراً ، كما أنّ السحرة لم يتعرضوا لملاحقات شديدة في العالم الاسلامي .

وانتشر السحر في الصين على يد التاويين بعد أن تحولت التاوية من فلسفة الى ديانة . وقد سبّب السحرةُ التاويون موتَ بعضِ الأباطرة بعد أن حضّروا لهم شراباً لإطالة الحياة لكنهم ماتوا بعد شربه بأيام قليلة !



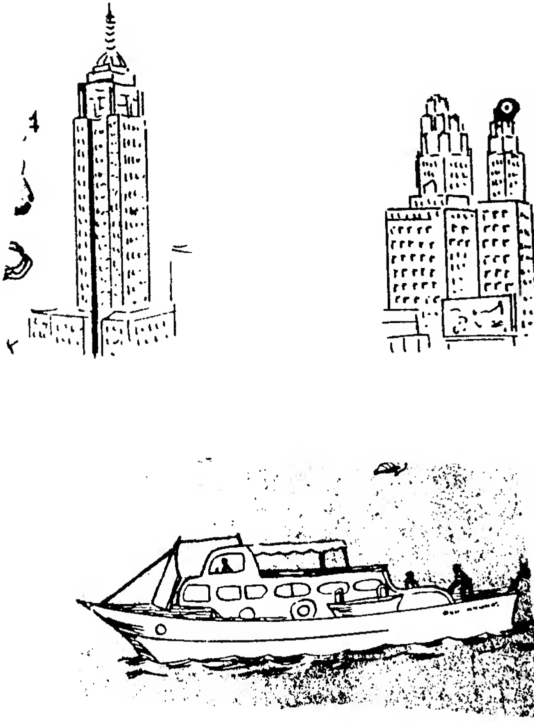
# مَـا هي الرأسْمَالية ؟



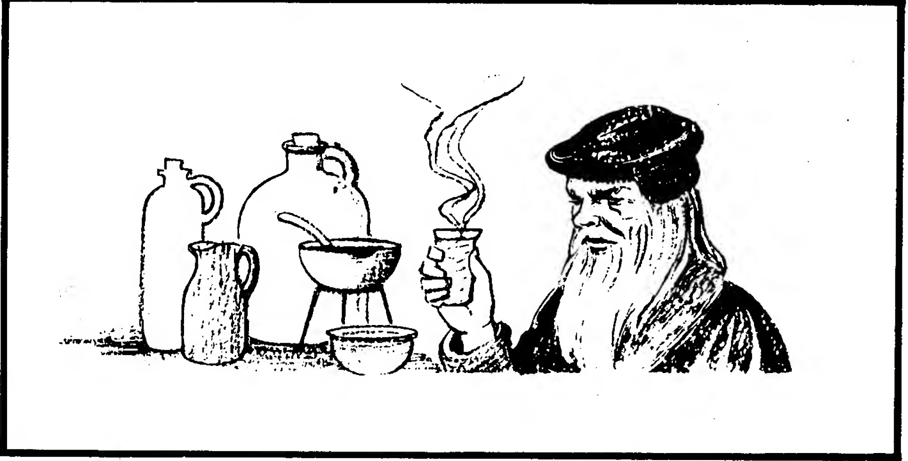
الرأسمالية هي نظام اقتصادي يقوم على الاستغلال الحر للموارد والخيرات وجهود الآخرين . ويتمثل في المشروع الفردي الذي يمتلكه المواطن الفرد ويتحمل خسائره كما يجني أرباحه . ويمكن ان يمتلك المشروع الفردي ويديره شخصٌ واحد أو عددٌ من الأشخاص،يشتركون في تأسيس شركة عن طريق المساهمة في رأسمالها واستغلال اموالهم فيها . وتتولى مؤسسات التأمين والمصارف ( البنوك ) تجهيز المشروعات،برؤ وس الأموال والاعتماد المالي لشراء المعدات والمواد الخام ودفع الأجور،مقابل فائدة تدفع لهذه المؤسسات وتُدرج في حساب كلفة الإنتاج .

وتقوم الدولة الرأسمالية بإدارة بعض المرافق العامة كالبريد والتعليم الذي يتوزع بين القطاعين العام والخاص، لكن القطاع العام في الدول الرأسمالية

الكبرى لا يشغل إلا نسبةً ضئيلةً من مُجمل النشاط الاقتصادي في الدولة وتبقى الخيراتُ الماديةُ للمجتمع ملكاً لأفراد قلائل يستحوذون على القسم الأعظم من الثروة الاجتماعية كما يتحكمون في جهود الأفراد الآخرين لقاء أجور محددة يدفعونها لهم ولا تشكل إلا نسبة صغيرة من الأرباح .



# ماهو حجر الفلاسفة ؟



نظراً للتفاوت الإجتماعي وانقسام المجتمع إلى أقلية مالكة وأكثرية محرومة ، حدثت للانسان تطلعات خيالية نحو الغنى والخلاص من وطأة الفقر . ومن هذه التطلعات في الوقت الحاضر ربح بطاقة اليانصيب ، أما في العصور الماضية فكان البحث عن الغنى يتم لدى البعض عن طريق الرغبة في تحويل المعدن الخسيس الى معدن نفيس ، كتحويل الرصاص مثلاً الى ذهب ، وقد اقترن هذا البحث بالكيمياء وهي اصطلاح إغريقي استعمله قدماء اليونان لوصف العلم الذي يدرس التفاعلات المفترض أنها ستؤدي الى التحويل المنشود ، وقد أخذه العرب عن الاغريق ثم انتقل الى أوروبا في العصور الوسطى التي استخدمت الاصطلاح في صيغته Alcham (الخيمي ) تحريفاً للكيمياء .

لاحظ ابن خلدون أن التصديق بهذا الوهم مرتبط بالوضع الاقتصادي

للأفراد ولذلك لم يصدقه ابن سينا لأنه كان من الأغنياء بينما صدقه الفارابي بسبب فقره . وقد تراوح العمل في الكيمياء بين القناعة العلمية وبين الشعوذة الهادفة لاستغفال البسطاء وابتزازهم . وقد لجأ المشعوذون في أوروبا الى السحر، فكانوا يقرأون الرُقى على السوائل المغلية لكي تنتج الذهب . لكن بعض العلماء الذين اشتغلوا في هذه الأعمال حاولوا استخدام الطرق العلمية فأجْرَوا التجارب على الزئبق والكبريت والزرنيخ والرصاص وغيرها . وقد أدّى ذلك الى تطوير العمل في التفاعلات وساعد على اكتشاف مركبات عرضية، نتجت عن المحاولات المذكورة . على أنّ الغمل في الكيمياء القديمة لم يقتصر على هذا الغرض فقد ظهر كيمياويون اشتغلوا في الكيمياء البحتة، ومنهم في العصور الاسلامية جابر بن حيّان والرازي ، الذي اشتغل في الحقلين. وكانت هناك حاجة ماسة الى الكيمياء لإنتاج الأدوية، وفى الصناعات المعدنية ، الى جانب البحث عن حجر الفلاسفة .



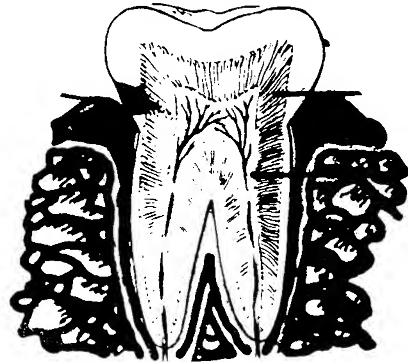


# كيفَ تُصنعَ الأسنان الاصطناعية ؟

عرف الانسان كيف يعوض عن اسنانه الطبيعية المفقودة ، منذ الأزمنة الغابرة. وكانت الأسنان البديلة تُصنعُ من الخشب أو أسنان الحيوان أو أسنان الموتى . وفي وقت لاحق ظهرت الاسنان المصنوعة من الخزف . وكانت في البداية تصنع من طقمٍ كامل ثم استعملت الاسنان المفردة بعد ذلك .

وفي خطوة لاحقة جرت تحسينات على هذه الاسنان لكي تتلاءم مع شكل الوجه . لأنها كانت في السابق غير منتظمة، وتجعل شكل من يستعملها غريباً بشعاً ، وصارت بعد تحسينها لا تتميّز عن الاسنان الطبيعية في الشكل والحجم . وتصنع حالياً من البلاستيك، وأحياناً من الزجاج وتُثَبَّتُ في قاعدة بلاستيك تشبه الصمغ الطبيعي .

إن أسنان البلاستيك أفضل من أسنان الخزف القديمة لأنها اصلب ويسهل تنظيفها ، ولا يصدر عنها صرير عند المضغ ، لكن أسنان الخزف أفضل للمضغ وأجمل في الشكل ، ولا يزال الكثيرون يفضلونها .



# مَا هي اللغَـة

ليست اللغةُ كميةً من النحو والقواعد . وإنما هي وسيلة يُعَبِّرُ بها الإنسان عن أفكاره ومشاعره ليفهمُها عنه إنسان آخر .

يمكن أن تتألف اللغة من الإشارات أو الأصوات أو تعابير الوجه وما أشبه ويمكن أن تكون خليطاً من هذه الأشياء . فعندما تتكلم فأنت لا تكتفي بالكلام وانما قد تردفه بالإشارة وتعبيرات الوجه . وتفترض اللغة طرفين يتفاهمان فإذا كانت لديك لغة لا يفهمها غيرك لا تعود لغةً ، بالمعنى الصحيح أي وسيلةً للتفاهم .

مع تطور المدنيَّة ، بدأ الناس يعيشون في مجموعات واسعة وصارت الحياة اكثر تعقيداً واستدعت الحاجة تطوراً متنامياً في المعرفة وتبعاً لذلك تطورت اللغة وتعقدت اكثر .

غير اننا لا نعرف للأسف كيف بدأت اللغات . يرى البعض انها نشأت من الصرخات والأصوات التي كان الناس يعبرون بها عن الدهشة او الفرح او الآلام . ويرى آخرون انها بدأت من تقليد أصوات الحيوانات ، او أصوات الطبيعة . ومن الممكن أن يكون لكل من هذه الأمور دورها في بداية اللغة ، ولكن لا يعرف مدى هذا الدور .

اننا نعرف ان كل اللغات المنطوقة الآن في الأرض، يمكن اقتفاء اثرها الى بعض الأصول المشتركة ، وهي لغةٌ أُمٌ تفرعت عنها لغات عديدة ، وتسمى اللغة الأم مع تفرعاتها « عائلة لغات » .

إن اللغة العربية هي من عائلة اللغات السامية ، التي تضم أيضاً السريانية ، والعبرية ، والآرامية ، والبابلية ، والآشورية وغيرها .

# كيف يُصنع الوَرق ؟

اختُرِع الورق في الصين في القرن الأول للميلاد ، ومُخترعُه هو « تساي لون » من عبيد البلاط الامبراطوري ، وقد صنعه الصينيون من لِحَاء التوت . فكـان يُؤخَذُ اللِّحـاء ويُنقع في المـاء لفصل أليـافه ثم يُصَبُّ المحلول في طبق وُضِـعَتْ في قعره شرائح خيزران . وبعد ذلك ينزل الماء وتتخلف في الطبق عجينة رقيقة تترك لتجف فَيُكتَبُ عليها . وقد طور الصينيون في ما بعد هذه الصناعة وأنتجوا ما يصلح للطباعة التي اخترعوها في حوالى القرن الثامن،اي بعد الورق بسبعة قرون .

انتقلت صناعة الورق الى العرب،وانشىء اول معمل للورق في بغداد ايام هارون الرشيد . وقد حققت الصناعة هنا تطورات تمثلت في إنتاج اصناف عديدة من الورق للأغراض المختلفة.وتدل المخطوطات العربية التي وصلت إلينا على متانة هذه الصناعة بدليل بقاء الكتب ما يزيد على ألف عام وهي في حالة جيدة .

انتقلت صناعة الورق من البلاد العربية الى اوروبا . وساهمت في تقدم التأليف والكتابة، عند أوروبيي العصور الوسطى . وقد تطورت صناعة الورق في العصور اللاحقة،بعد أن تمّت مكننتها ، فاخترعت آلة لبذل الماء بكفاءة اكثر . وآلة اخرى لعمل صفائح الورق . واستخدمت مواد أولية مختلفة في الصناعة منها الخرقة والحبال العتيقة والخيش .

تتم الصناعة الحديثة بوجه عام ، بتقطيع المواد الى قطع صغيرة وغليِها وتنظيفها ، ثم تسل الى خيوط وتكبس بعد ذلك بماكنة،ثم تضاف مواد اخرى لإعطاء النوعية المطلوبة، كما يُصقل الورق بمادةٍ غبارية، كالطَلْق «بودرة التالك»،

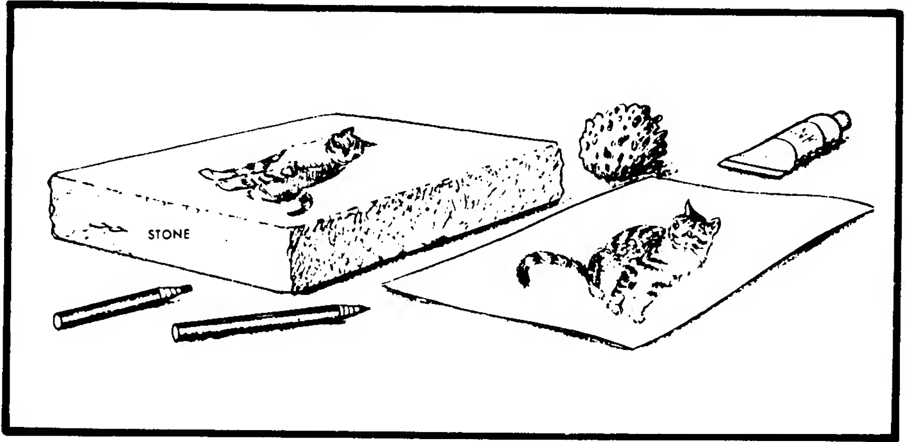
لتنعيمه وملء مساماته .

من المواد الأولية، التي يُصنع منها الورق أيضاً، الخشبُ، ويُصنع منه ورق الطباعة والكتب . ويكون ذلك بتحضير عجينة من السللوز وبعض المواد الأخرى تعصر ليزول الماء . ثم تُؤخـذ إلى أسطوانـات ضخمة دوارةٍ ، لتجفيفهـا بالبخار ، بعد ذلك تُمَرَّرُ في صقّالات أسطوانية ،لتسطيحها وتنعيمها .





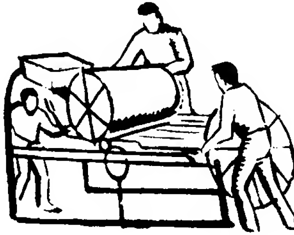
# مـا هي طباعة الحَجَر؟




طريقةٌ بسيطةٌ للطباعة، تتم برسم التصميم المراد طبعه، على وجـه حجر، يفضّل ان يكون من حجر الكلس الرمادي الناعم الحبيبات ويستخدم في الرسم قلمُ حبرٍ شحمي. بعـد ذلـك يُبلَّلُ وجـه الحجـر بـإسفنجـة، مـا عـدا الجـزء المرسوم . ثم تدوّر عليه اسطوانةٌ مُحَبَّرَةٍ بحبر دهني كثيف . وينتشر الحبر فوق الرسم، دون أن يمتد إلى الأجزاء الأخرى من الحجر، لأنها مبللة، ثم يُؤتى بورقة وتضغط فوق التصميم فَيُطْبَعُ فيها الصورة، او الكتابة المنقوشة في الحجر . ويمكن تصحيح الخطأ قبل الطبع في التصميم نفسه ، وقد استخدمت هذه الطريقة في العراق وإيران ، على نطاق واسع ، خـلال القرن التـاسع عشـر وأوائل القـرن العشرين . نظراً لبساطتها وقلة تكاليفها .

يُمكنُ اعتبارُ طباعـةِ الحجرِ هي السلفُ المبـاشرُ لـطباعـة الأوفست، وهي طريقة متطورة، تستخدم فيها صفـائـح صقيلة من الزنـك والألمنيوم، يلصق عليهـا

الموضوع المراد طبعه،بعد ان يتم تصويره فوتوغرافياً ، وتستخدم للطبع ماكنة تبلل وتحبر اوتوماتيكياً،وتطبع مئات الصفحات في كل ساعة . إن الفرق بين الحجر والأوفست كبير جداً ، لكن المبدأ أو الأساس واحد .









# كيف يُدبَغ الإهَاب ؟

الإهاب هو الجلد قبل دبغه ، والدباغة من أقدم الصناعات التي عرفها الانسان . وهي تسبق، حتى صناعة الأدوات والأسلحة فقد كان على الانسان ان يكتسيَ بجلود الحيوانات، لإتقاء البرد والمطر. . وعندما كان يعلق الجلد على النار لتجفيفه ، لاحظ ان الدخان كان يقوّيه.فصار يدخن الإهاب لهذا الغرض ويلبسه . ثم وجد أن لحاء بعض الأشجار وخشبها يفيد الجلد اكثر من الدخان،اكما يساعدان على إزالة الشعر منه . وكان ذلك أُولى خطوات الدباغة ، التي تطورت فيما بعد، إلى صناعةٍ شائعةٍ تُنتج أنواعاً كثيرة من الجلود، للأغراض المختلفة .

ومع أنَّ الدباغة في الوقت الحاضر، تتم بالمواد التركيبية المُطَوّرة في مختبرات الكيمياء، فإنَّ ثلاثةَ مجموعاتٍ من المواد الطبيعية لا تزال تُستعمَل بكثرة . إحداها هي خشب ولحاء بعض الأشجار،كالبلوط والراتينج والشوكران . الثانية تضم الشب والملح العادي واملاح الكروم . الثالثة تتألف من زيوت مختلفة كزيت الحوت وزيت الفقمة وزيت القُد ( نوع من السمك ) .

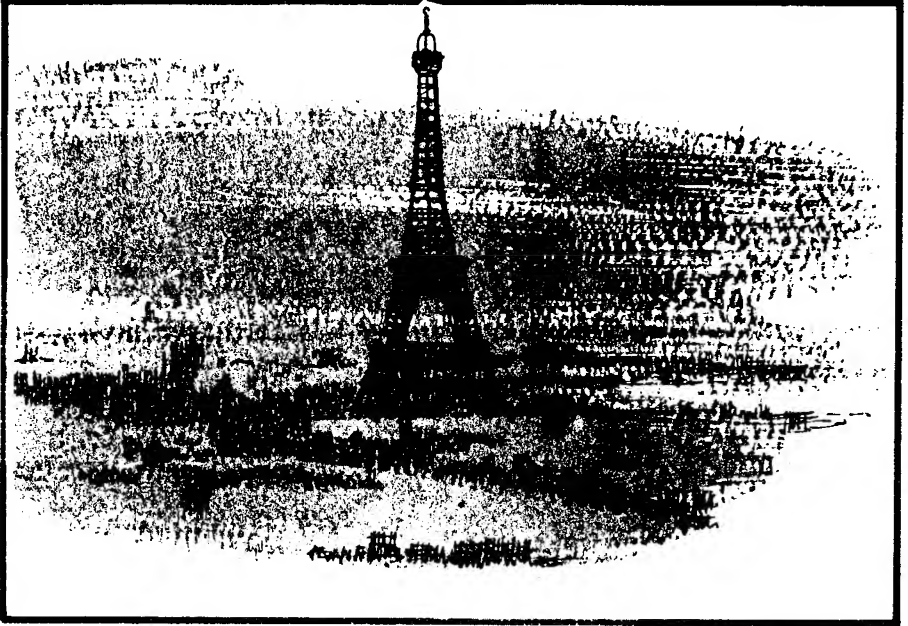
يؤخذ الإهاب ويُنْقَعُ في الماء لتنظيفه وتليينه ، وبعد أن يغسل في محلول ليموني ، لخلخلة الشعر ، يُمَرَّرُ في منشفة لنزعه ، ثم يُزال عنه ما فيه من لحم ، بعد ذلك يُغسل في محلول الليمون ، حيث يكون جاهزاً للدبغ .

بضعةَ أيام ، تُنقل خلالها يومياً ، إلى محلول أقوى ، ثم تُؤخذ فتُحزم في ربطاتٍ وتوضَع في أوعية عميقة .

إن الغرض الرئيسي من الدباغة ، هو صيانة الجلد ، لوقايته من التفسخ ، وبعد إنجاز هذه الخطوة ، يمر الجلد المدبـوغ بعدة خـطوات ، منها التليينُ ، والتنعيمُ ثم التلوينُ ، حيث يكون جاهزاً للاستعمال .



# لماذا بُني برج ايفل؟



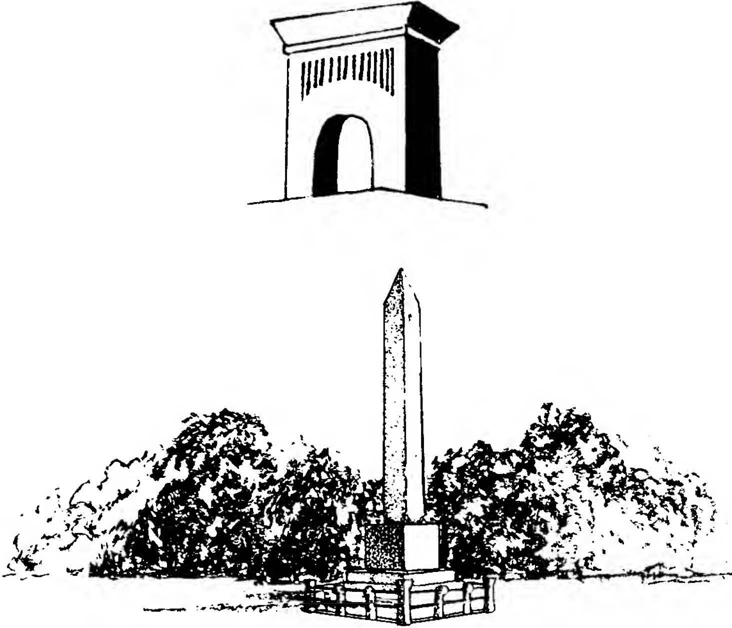
إقيم برج إيفل في باريس، عام ١٩٨٩؛ ليرمز لمعرضها الكبير. وهو قائم على أعمدة جميلة من عرائش الحديد، ويبلغ ارتفاعه ٩٨٤ قدماً. ويحتوي البرج على ثلاث طبقات او دكات،يوصل اليها بمصعد: الأولى على ارتفاع ١٩٠ قدماً،والثانية على ارتفاع ٣٨١ قدماً،والثالثة ٩٠٦ اقدام. وفي القمة برج صغير أو مَنْوَر، فيه يقاس الضَّغط الجوّي، والحرارة، وتيارات الهواء، والسُّحب، والرياح، والمطر، وهناك إشارةُ وقتٍ لاسلكيةٌ تُطْلَقُ للفضاء يومياً. بموجب اتفاق دولي.

يمكن رؤية برج ايفل من كل مكان في باريس نظراً لارتفاعه وانخفاض

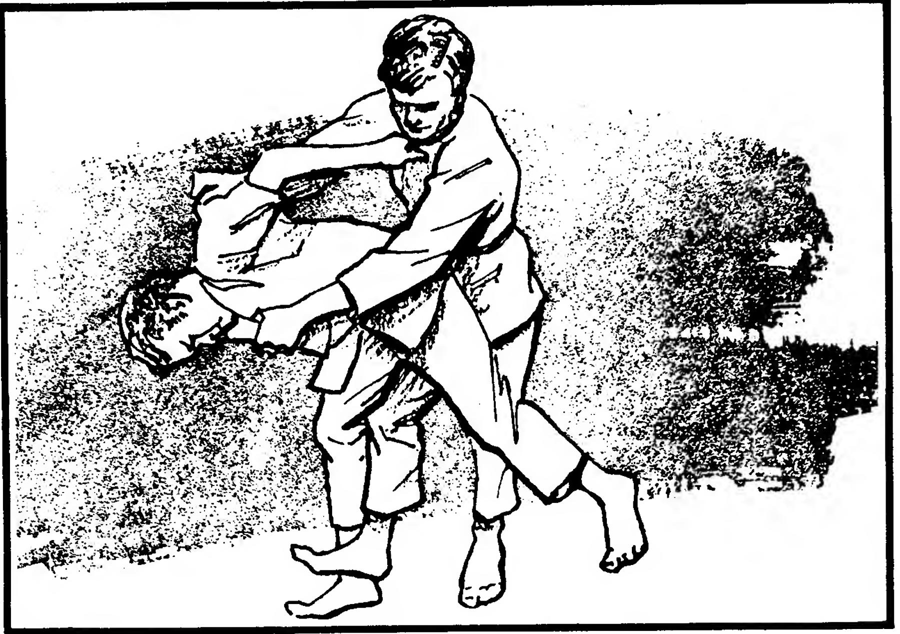
مباني المدينة وهو موقع سياحي جميل ، يمكن للزائر أن يطل منه على المدينة بأكملها .

باني برج إيفل هو اسكندر ايفل ، الذي بنى العديد من الجسور المهيبة في انحاء مختلفة من أوروبا، ومرصد «نيس» ذا القبة المتحركة في فرنسا ، وقد بني كذلك تمثال « الحرية » في الولايات المتحدة ،وإيفل» هو مخترع الجسور ذات الشعبة المتحركة،التي يمكن رفعها لمرور السفن ، وهو اول من درس تأثير تيارات الهواء على الطائرات،باستخدام نماذج في أنفاق هوائية .

كلّف برج ايفل في وقته،اكثر من مليون دولار،دفعها اسكندر ايفل نفسه، ما عدا ٢٩٢ الف دولار ساهمت بها الحكومة ، وقد خُوِّل ايفل جباية رسوم دخول من الزوار لمدة عشرين سنة .



# ما هو الجودو ؟



تطلع الناس منذ زمن طويل الى فن يستطيع به الفرد الأصغر ان يتغلب على الفرد الأضخم . والجودو او الجوجتسو هو من هذا الفن .

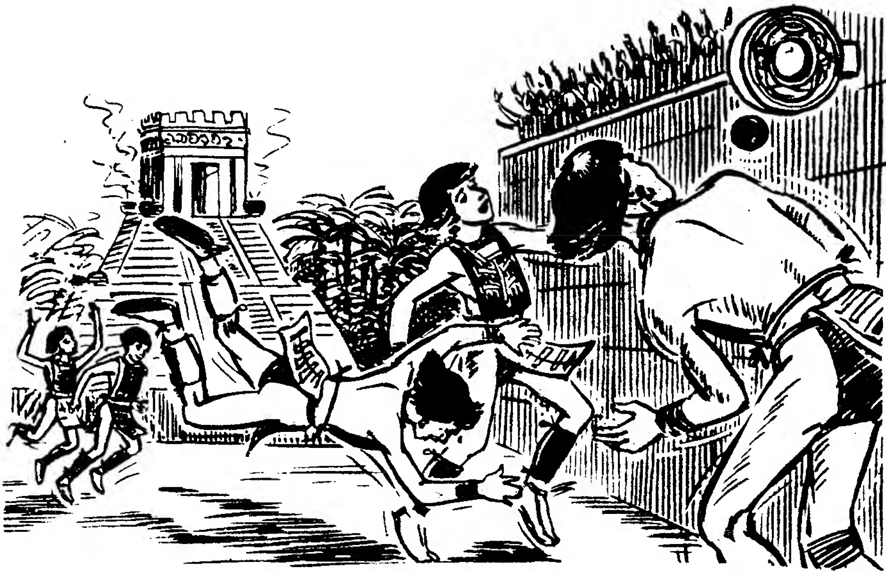
الجودو هو عراك بالأيدي يقوم على المهارة والسرعة اكثر مما يقوم على القوة . وتاريخه مجهول ولكن يعتقد انه عُرف جزئياً بين اكابر الرهبان في التبت ، وقد انتقلت اللعبة الى الصين واليابان حيث تطورت واكتملت .

وفي اليابان يمكن ارجاع الجودو الى ألفيَّ سنة خلت ، الى أيام محاربي الساموراي أو الفرسان الاقطاعيين . وكانت حينذاك وحتى سقوط النظام

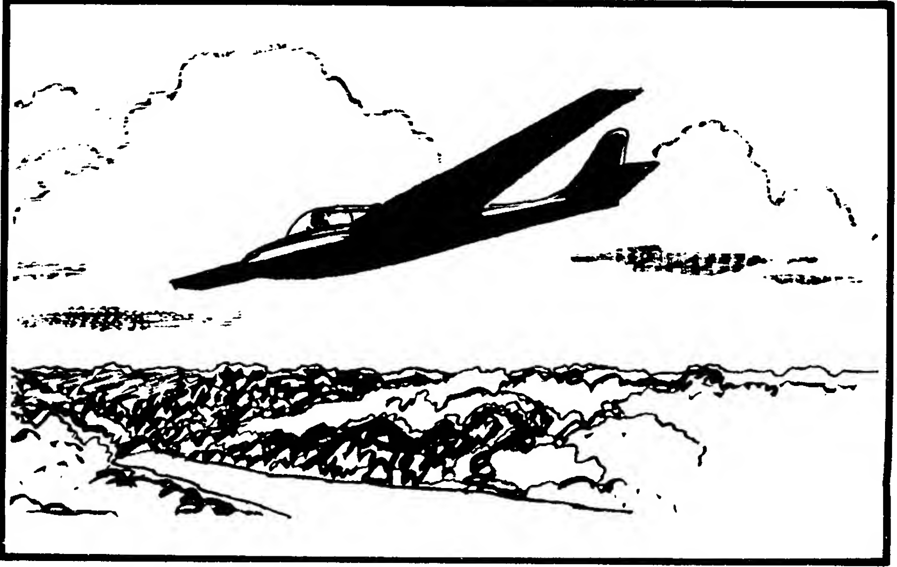
الاقطاعي ، من الأسرار التي لا يطّلع عليها إلاّ النبلاء .

وليس هناك في الحقيقة أيّ سر في الجودو وانما هي مسألة مهارة وممارسة ، والمبادىء الأساسية فيها هي : معرفة نقاط الضعف في جسم الانسان والهجوم المباغت على هذه النقاط ، والاستخدام العلمي لوزن العدو من اجل افقاده التوازن وأهمّ النقاط الحساسة التي يعنى بهـا خبير الجـودو ، هي الأماكن التي تكون فيها الأعصاب قرب الجلد .

حالياً ، يجري تعليم الجودو كرياضة لبناء الجسم وليس للعراك ، وتعلمها يمكن ان يساعد على تمتين العضلات وتناسق الجسم . وينبغي تعليم الجودو دائماً على اساس المباراة الرياضية دون السعي الى اثارة روح القتال، إلاّ لأغراض الدفاع .



# كيف تَطير طائرة الانزلاق ؟



الطائرة الانزلاقية هي طائرة بسيطة بلا محرك لكنها تتألف من الأجنحة والذيل والسطوح المتوازنة،التيفي الطائرة الاعتيادية كما انها تطير بنفس المستويات وتسلك نفس الطرق التي تسلكها أية طائرة .

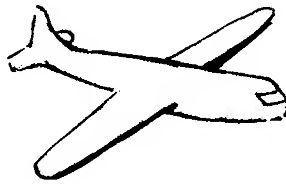
تعتمد الانزلاقية في طيرانها على التيارات الهوائية في الجو،لمقاومة جاذبية الأرض . وتأتي هذه التيارات من الرياح التي تهب فوق سفوح التلال،او من الهواء الحار الذي يهب من السهول الحارة،او من الهواء الدافىء الذي يهب قرب جبهة باردة . ومن دون هذه المجاري الهوائية فإن المنزلقة تهوي ، ببطء ، عائدة الى الأرض .

هل تعلم ان كل طائرة عند الهبوط تسلك نفس السبيل ؟ فعندما تريد طائرة نقل ضخمة مثلاً ان تنزل الى المطار بعد أن توقف محركاتها، فإنها تطير باتجاه المطار مثل طائرة انزلاقية كبيرة .

هناك ثلاثة انواع من المنزلقات : القوادم ، النافعة ، والشراعية . القوادم بسيطة جداً تتألف من جناح مستقيم مشدود الى هيكل مفتوح ينتهي بذيل ، ويجلس الطيارون في مقعد مكشوف في المقدمة ، وهي تستعمل غالباً للطيران القصير ولأغراض التدريب .

النافعة اكثر تعقيداً ، فهيكلها مغطى ويجلس الطيار في مقصورة مغلقة ، وهي خفيفة غير أنها متينة وقادرة على التعامل مع تيارات الجو العليا ، وتستعمل هذه الطائرة للتدريبات الثانوية .

الشراعية خفيفة وكفوءة ولها اجنحة واسعة ، وهيكلها وأجنحتها مصقولة بما يكفي لمقاومة الهواء ، وتبنى هذه الطائرة في المعتاد من خشب الرقائق والألياف وهي الطائرة الانزلاقية الوحيدة التي يمكنها التحليق عالياً ، اذ تصل الى ارتفاع ٤٠ الف قدم .



# مـا هو الأُرْغُنْ ؟



يسمى الأرغن ملك المزامير لأنه يستطيع إصدار عدد غير محدود تقريباً من الألحان ، وهو آلة نفخ ضخمة ذات مئات او ألوف المزامير .

هناك أربعة اجزاء اساسية في الأرغن ، النضد ، الأداء ، المزامير ، والنفخ . يحتوي النضد على لوحة المفاتيح والدواسة ، والأداء يربط لوحة المفاتيح باقفاص الهواء ، التي تتزود بالهواء من منفاخ كهربائي . .

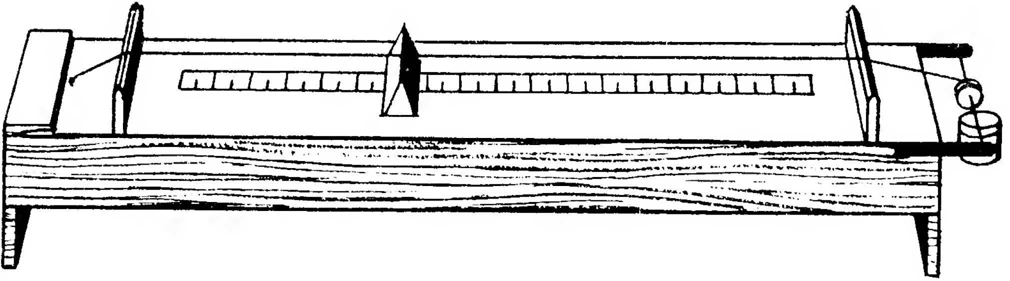
جميع الحان الأرغن المختلفة تصدر عن نوعين اساسيين من المزامير اهمها هو مزمار القناة ( الغلو ) الذي يشبه الصافرة ، ويعمل بنفس الطريقة وهناك ثلاثة أنماط مختلفة من هذا المزمار تصدر ثلاثة ألحان مختلفة .

النوع الأساسي الآخر هو مزمار القصب. الذي يعمل على شاكلة بوق

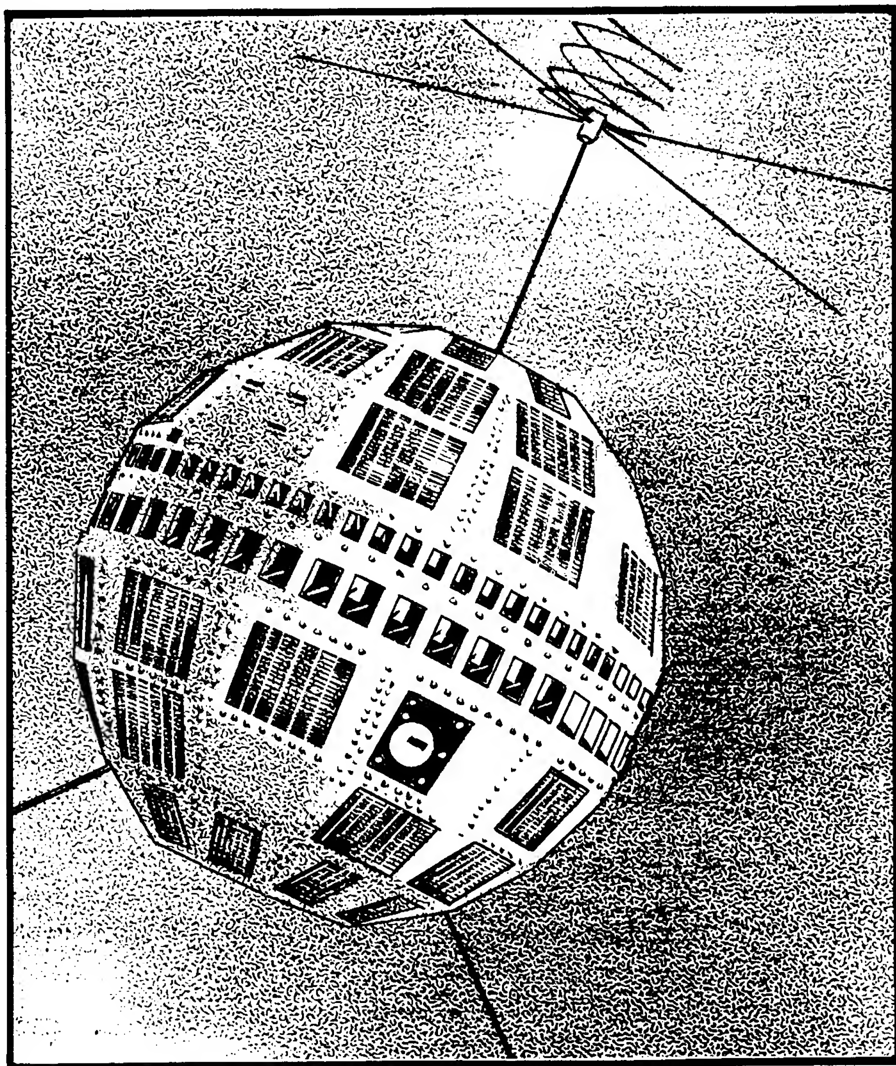
الأطفال او الغلارنيت . ويتضمن هذا المزمار عدة توقفات تسمى باسماء الآلات الأوركسترالية ، مثل : الغلارنيت ، البوق ، مزمار الأوبوا ، وبوق التوبا

يمكن استخدام الأرغن بالاشتراك مع الغناء او الآلات الأخرى أو منفرداً .





# كيف يبقى القمر الصناعي في مداره ؟



لمعرفة ذلك ينبغي الرجوعُ الى مبدإ صاغَه اسحق نيوتن في القرنِ السابعَ عشر ، وعُرِفَ باسمِ قانونِ نيوتن الأول في الحركة . يقولُ المبدأ إنّ كلَّ جسمٍ يواصِلُ حالةَ السكونِ والحركةِ المنتظمةِ في خطٍ مستقيمٍ، ما لم يتعرَّضْ لقاسرٍ خارجيٍ يرغمُه على تغيير حالته . . ولدى تطبيقِ هذا القانونِ على الصاروخ الذي يُطلَقُ الى الفضاء،نجد أنّه تبعاً لقانونِ نيوتن يجبُ ان يستمر في الحركةِ وفقَ خطٍ مستقيمٍ الى ان يتعرّضَ لقاسرٍ يغيّرُ اتجاهَهُ . وما هو ذلك القاسر ؟ إنّه جاذبيةُ الأرضِ ، التي تسحبُ كلَّ الأشياء نحو مركزِ الأرض . وهكذا بدلاً من التحليقِ صُعُداً في الفضاء يرتدُّ الصاروخُ الى مركزِ الأرض .

ينسحبُ الصاروخُ بفعلِ الجذبِ بمعدّلِ ١٤ قدماً في الثانية ، ولكن لّما كانتِ الأرضُ محدّبةً،فان الصاروخَ يهوي بعيداً عنها . والآن ، لو أنّ الصاروخَ يحلّقُ بسرعةِ ١٧ الف ميل في الساعة ( او ٤,٧ أميال في الثانية ) فإنّ سقوطَه نحو الأرضِ سوف يتوازَنُ بحركةٍ منحنيةٍ تدفعُ به بعيداً عن سطحِ الأرض . وبهذه الطريقة يبقى الصاروخُ جوّالاً حولَ الأرض،رغم استمرارِهِ في وضعيةِ السقوطِ .

ثم يأتي امرٌ جديدٌ هنا ، هو الاحتكاك ، فنظراً الى أنّ الصاروخَ لا يحلّقُ على علوٍ كافٍ يُبعدُه عن جوِّ الأرض ، فإن عواملَ الاحتكاكِ تعملُ على تخفيف حركتهِ وبالتالي تغييرِ حالةِ التوازن . وبنتيجة ذلك لا بد أن يسقطَ الصاروخُ التابع ويرتطم بالأرض .

ولو افلتَ الصاروخُ من جاذبيةِ الأرضِ، فانه سينجذبُ الى الشمسِ ويأخذ بالدوران في محورٍ حولها . وحيث انه لا يوجدُ هناك جوٌّ ، وبالتالي لا يحدثُ احتكاك ، فان الصاروخ قد يستمر في دورانهِ الى الأبد !

# كيف يوجَدُ الذهَبُ ؟




ربما كان اوّلُ معدنٍ عرفَه الانسانُ هو الذهبُ ، نظراً لشكلِ وجودِهِ في الطبيعةِ.عرفَه الإنسانُ وقيّمه منذ امدٍ بعيدٍ قبلَ التاريخِ المُدوَّن . ولكن كيفَ يوجَدُ الذهبُ ؟

إن الذّهبَ على الرغم من كونهِ ثميناً ونادراً، واسعُ الانتشار في الطبيعة . لكنَ المشكلةَ أنه في معظمِ الحالاتِ لا يوجدُ بمقاديرَ تكفي لجعلِ استخراجه مُربحاً. فمثلاً ماء البحر يحتوي على الذهبِ . ولكنْ بمقدارٍ من الضآلة، بحيثُ لا يعرِفُ احدٌ كيف يمكنُ فرزُه من الماء،على الرغم من ان مجموعَ الذهبِ في مياهِ المحيطاتِ التي تشغلُ مساحةً اوسعَ من اليابسةِ يناهزُ عشرةَ مليارات طن !

يوجدُ الذهبُ في حالتين : في حالةٍ خالصة ، او ممتزجاً بمعادنَ اخرى . والخالصُ يحصلُ غالباً في عروقِ الكوارتز او كتلِ البوريطس ( كبرتيور الحديد ) . ويظهرُ الذّهبُ الخالصُ هنا عندما يتعرّضُ الكوارتز او البوريطس للرياحِ او المياهِ

فَتكْسَحُ جُسَيماتِ الصخورِ التي تُحيطُ بمادّةِ الذهبِ، فتبدو واضحةً للعيان. ويسمّى الذهبُ الموجودُ بهذا الشكلِ (عِقيان). وقد يحدُثُ احياناً ان يُكتَسحَ العقيان بفعلِ الماء او الريحِ الى قعرِ الوادي حيث يختلِطُ بالرملِ والحصى. «والعقيان» هو أوّلُ الاشكالِ التي عرفها الإنسانُ. وتتراوحُ أحجامهُ بين حجم جزيئات الترابِ وبين القطعِ الضخمةِ التي قد تزنُ مئةً وخمسين باوند.

من خاماتِ المعادنِ التي يوجدُ الذهبُ ممزوجاً بها نذكر الفضة والنحاسَ. ويستخرَجُ الذهبُ بنفسِ طرقِ التعدينِ المتَّبَعَةِ في بقيةِ المناجم: تُحفَرُ حفرةٌ عميقةٌ قد يبلغ عمقها ميلاً واحداً تسمّى العريش باتجاهِ مستودعِ الذهبِ في الأرض. بعد ذلك يفجّر الخامُ وينقَلُ في عرباتالى العريشِ ومنه الى السطحِ، بعد ذلك يكسرُ الخامُ ويسخَنُ لعملِ عجينةِ الذهبِ التي تعالجُ كيميائياً لاستخلاص الذهبِ من بقيةِ المعادنِ.

هناك ثلاثةُ بلدانٍ تتصدَّرُ انتاجَ الذهبِ في الوقت الحاضر، هي جنوبُ افريقيا والاتحادُ السوفييتي والولاياتُ المتحدة. وهناك احتمالُ العثورِ على كمياتٍ وفيرةٍ منه في شبهِ الجزيرةِ العربية التي عرفَتْ انتاجَ الذهبِ في الماضي. وقد تحدّثَ المؤرّخون عن منجمٍ كبيرٍ للذهبِ في اقليمِ ظُفار كُشِفَ عنه قبلَ الاسلامِ بمدةٍ طويلةٍ، واستمرّ ينتجُ الى ما بعد الاسلام.



# لماذا كان الذهب مرتفع الثمن ؟

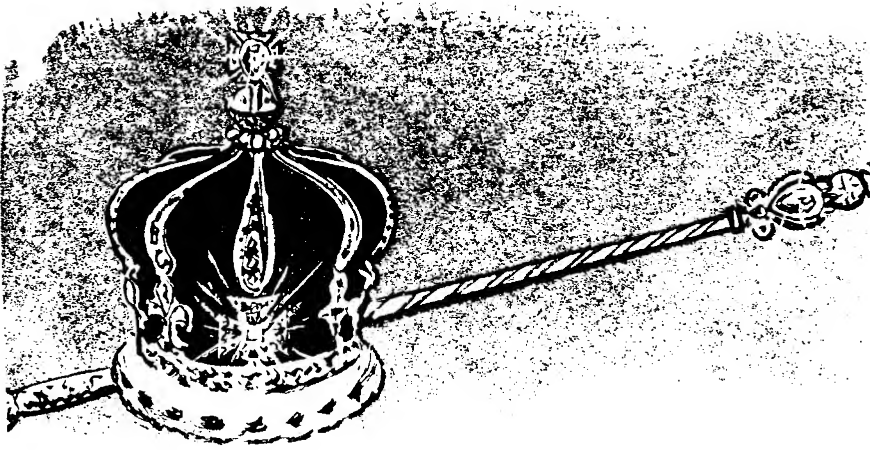
لأنّه جميلٌ ونافعٌ ونادرٌ ، ثلاثُ خواصٍ تقفُ وراء القيمةِ العاليةِ للذهب ، والندَرةُ في مقدّمتها فلو ان الحديدَ كان في ندرةِ الذهبِ لكان من الكنوزِ . إنّ الذهبَ معدنٌ اصفرُ منطرقٌ وهو أحدُ اثقل العناصر حيثُ تزِنُ القدم المكعبة منه حوالى (٦٠٠) كغم. والذهبُ من المعادنِ التي يسهُلُ شغلُها. فهو مطاوعٌ للطرقِ والتحويرِ بحيث يمكِنُ تحويل ما يقلّ عن غرامٍ واحدٍ منه الى رُقاقةٍ بقدرِ ستةِ إقدامٍ مربعة .

خلافاً لمعظمِ المعادنِ ، لا يتّسخُ الذهبُ في الهواء أو لا يَصْدأُ فهو يبقى لـمّاعاً ومشرقاً الى ما لا نهاية . وقد يكونُ ذلك سببَ تقييمِ الناسِ له أولاً ، كما أنّه من المعادنِ الخاملةِ كيميائياً ، فهو لا يتفاعَلُ إلَّا مع القليل من الحوامض، ولذلك فهو لا يتلَفُ ولا يتآكل .

ان الاستعمالَ الشائعَ للذهب هو في النقودِ ، ومع أنّ النقودَ تُصكُّ من معادنَ أخرى فأنّ قيمتَها تبقى في الغالبِ موضعَ سؤالٍ، في ما عدا قيمةَ الذهب . وكانَ الذهبُ (حتى ١٩١٤م.) قاعدةً متفقاً عليها لكل العملات . ويعني ذلك ان عملةَ ايِ دولةٍ ، تتحدّدُ قيمتُها تبعاً للذهبِ، كما يمكنُ تبديلُها بالذهبِ في ايِ وقتٍ . لكنَّ قاعدةَ الذهبِ لم تعد ساريةً وان كان الذهبُ لا يزالُ مهمّاً في التجارةِ الدولية . كما أنّه يستخدَمُ كغطاء للعملةِ لأجلِ دعمِ التجارةِ الخارجيةِ للدولة .

ومن استعمالاتِ الذهب الأخرى صياغةُ الحلي التي تستهلكُ ١٠ بالمئة من منتوجه السنوي ، وتغليفُ الأسنان ، وبعضُ التمديداتِ الكهربائيةِ التي تستفيدُ من جودةِ توصيلهِ للكهرباء .

وقد كان للذهبِ مكانةٌ واسعةٌ عند العربِ تدلُّ عليها كثرةُ اسمائهِ في اللغةِ العربية ، فالى جانبِ الذهبِ ، وهو الاسم العامُّ ، هناك : العقيانُ للذهب الخام ، والتِبْر للذهبِ قبل الصياغةِ او السبك ، والنضارُ للذهب الخالصِ ، والعسجُدُ وهو اسمٌ عام .



# مَـاهو اليورانـيوم ؟

اليورانيومُ معدنٌ ذو خصائصَ خفيفةٍ . وهو يمدُّ الإنسانَ بمفتاحٍ لاطلاقِ الطّاقةِ الكامنةِ في الذّرةِ ، وقد سُخّرَ الاشعاعُ الطبيعيُّ لليورانيوم لاستعمالاتٍ مدهشةٍ في الطبِّ والزراعةِ والصناعةِ والبيولوجيا .

ان فِلْزَةً من اليورانيوم النقي تبدو كأنّها قطعةٌ من الفضةِ او الفولاذِ ، لكنّها ذاتُ ثقلٍ عجيبٍ بالنسبةِ لحجمِها ، اذ إنَّ القدمَ المكعّبةَ من اليورانيوم تزنُ اكثرَ من نصفِ طنٍ ! فاليورانيوم هو اثقلُ معدنٍ في الطبيعة .

ولليورانيومِ ميزتان استثنائيتان جداً ، فهو معدنٌ مشعاعٌ ويعني ذلك أنّ ذرّاتِه تتفككُ ببطء فتنتجُ الطاقةُ في صيغةِ إشعاعٍ . وبعضُ ذراتِه قابلةٌ للانشطارِ بحيثُ يمكنُ جعلُها تنغَلِقُ وتنشطرُ الى قسمينِ مُحرِّرةً مقاديرَ كبيرةً من الطاقة ، قابليةُ اليورانيوم للانشطارِ هي اساسُ كلِّ مشروعاتِ الطاقـةِ النوويـةِ والسلاحِ النووي .

واليورانيومُ معدنٌ نشيطٌ كيميائياً ، فلو وضعتَ قطعةً منه في الهواء لاسوَدَّ لونُها بسرعةٍ ، نظراً لشدةِ اتحادِ اليورانيوم بالاكسجينِ في الهواء ، ويشكِّلُ اليورانيوم كذلك مركباتٍ هامّة مع العديد من العناصرِ .

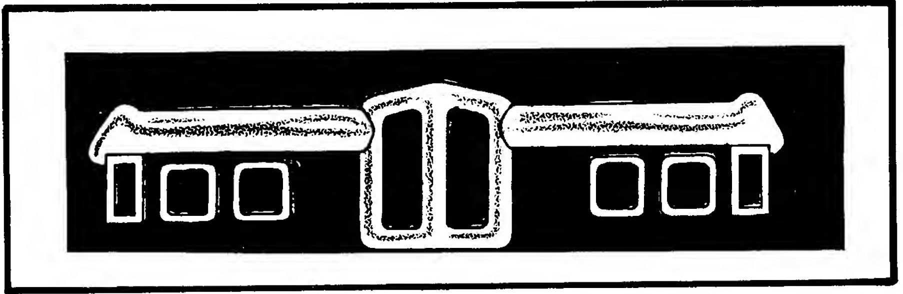
يتوزّعُ اليورانيوم على نطاقٍ واسعٍ بمقاديرَ صغيرةٍ ، لكنّه لا يوجدُ نقياً قطُّ في الطبيعةِ . واستخلاصُه من خاماتِه يتمُّ بسيرورةٍ طويلةٍ متأنّيةٍ تقتضي طحنَ مئاتِ الأطنانِ من الخامِ في اليومِ للحصولِ على بضعةِ كيلو غراماتٍ منه فقط ، وتبدأُ السيرورةُ بالجرشِ والغربلةِ . ثم يعالَجُ بكيمياوياتٍ مختلفةٍ لازالةِ الشوائبِ . ثم يُحرّرُ الخامُ بعدةِ تنقياتٍ حتى نصلَ الى معدنٍ براق ، شبيهٍ بالصلصالِ ، يُسمّى الكعكَ الأصفر . ويحتاجُ هذا اليورانيومُ العالي النقاوةِ الى

تنقياتٍ اضافيةٍ وذلك لأن كمية صغيرةً فقط من اليورانيومِ الطبيعي هي التي تكونُ قابلةً للانشطار .

ان نصفَ كيلو غرامٍ من اليورانيوم يحتوي من الطاقة ما يحتويه مليون ونصف كيلو غرامٍ من الفحم وفي المفاعِلاتِ النووية تنتِجُ ذرّاتُ اليورانيوم المحطّمةُ كمياتٍ هائلةً من الحرارةِ مع الاستمرار في التفاعلِ المسلسل ، ويمكنُ استعمالُ هذه الحرارةِ الذرّيةِ لتدويرِ التوربينات المحرّكَةِ للآلاتِ المختلفةِ الأغراض .



# مَا هو الكْرُوم ؟



الكروميوم أو ( الكروم ) معدنٌ يابس ، سهلُ الكسرِ ، شديدُ المقاومةِ للتأكسُدِ والتآكل ، رديء التوصيل للحرارةِ والكهرباء ، وهو فضيٌّ اللونِ يتلألأ كلّما صُقِلَ .

لا يوجدُ الكروم حراً في الطبيعة وانما تحتويه معادنُ عديدةٌ معظمُها ذو لونٍ برّاق . ويُستخلَصُ الكروم من أحد هذه المعادنِ فقط وهو الكروميت الذي يكثُرُ في جنوبِ افريقيا والاتحادِ السوفييتي، الفيلبّين وزمبابوي .

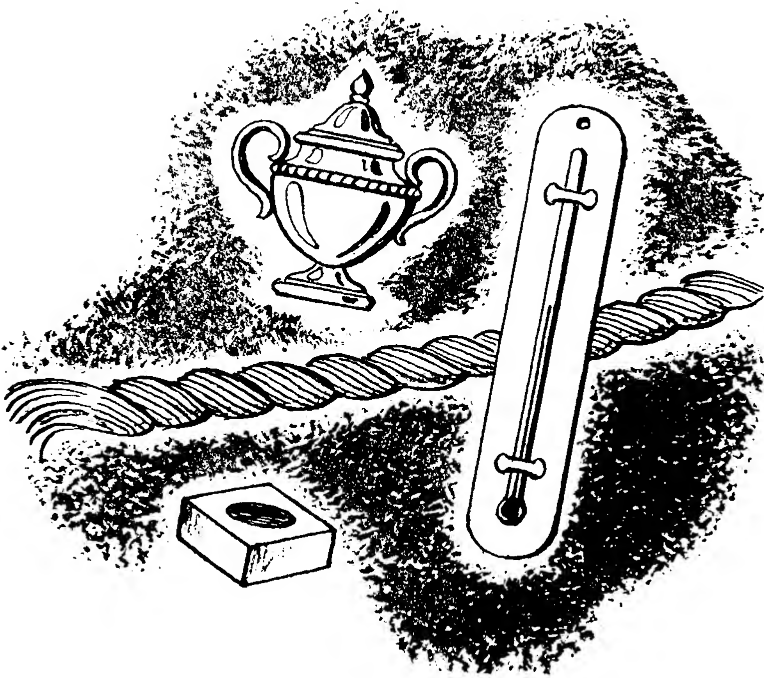
معظمُنا يعرفُ الكرومَ لأنّه يستعملُ في كساء دعائمِ السياراتِ والكثير من الأدواتِ المعدنية . على ان أهمَّ استعمالاتِه طراً هو في خَلْطات (اشابة) الفولاذِ، حيثُ يضافُ قليلٌ منه لجعلِ الفولاذِ امتنَ واصلبَ واكثرَ مقاومةً للتآكُل . والكرومُ جزءٌ حيويٌّ في الفولاذِ الذي لا يصدأ ( ستينلس ستيل )، والذي يُستعمَلُ في مجالاتٍ كثيرةٍ تستدعي مقاومةَ التآكل . ومن هذه الاستعمالات السكاكين والشوكات والملاعقُ والصحونُ والأباريقُ وادواتُ الجراحةِ وغيرُها .

يُستعمَلُ الكروم ايضاً لانتاجِ طلاء واقٍ مشرقٍ للأدواتِ المعدنيةِ ، ويتمّ

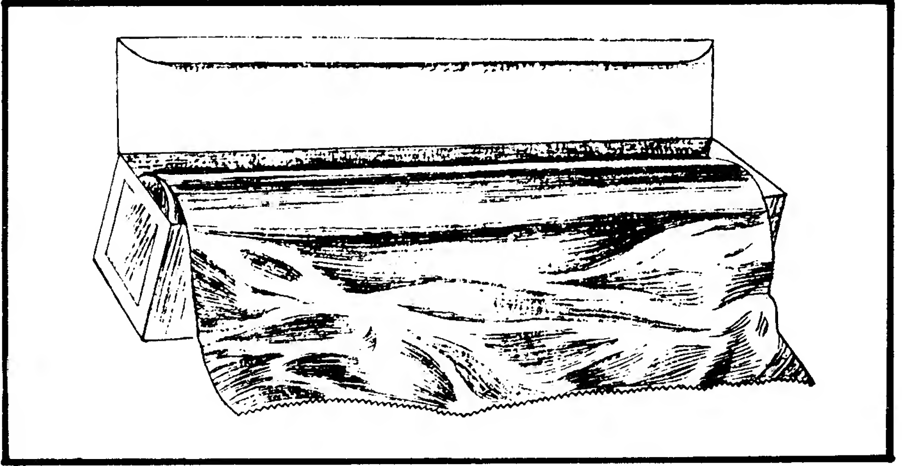
ذلك بطريقةٍ تسمّى التصفيح بالكروم . وقد استُخدِمَ هذا الطلاء أولَ الأمرِ لتزيينِ الساعاتِ والمجوهراتِ والحاجات المنزلية ووقايتها ، ثم أخذ صنّاعُ السياراتِ باستعمالِ طلاء الكروم في الدّعاماتِ والزيناتِ حوالى ١٩٢٥ ، وصناعةُ السياراتِ اليومَ هي المستفيدُ الأكبرُ من هذا الطلاء .

ان اجزاء الآلات التي تتعرّض اكثرَ من غيرها للاندثارِ والتكسُّرِ كالتروسِ والجوالِقِ غالباً ما تُصفَّحُ بالكروم وهي في هذه الحالة لا تحتاجُ في تشغيلِها الى الزيوتِ والشحومِ . وتستعملُ املاحُ الكروم في الدِّباغةِ وصبغِ الملابسِ ، كما يدخلُ العديدُ من مركباته البرّاقةِ في الأصباغ .

إنَّ الكروم كما رأينا هو واحد من اكثر المعادنِ فائدةً للانسان .



# مِمَّ تتكوّنُ رقائقُ الألمنيوم ؟



الألمنيوم من اكثرِ المعادنِ توفراً في القشرةِ الأرضيةِ،ويؤلفُ في الحقيقةِ ما بين ٧ الى ٨ بالمئة منها ، غير أنّه لا يوجدُ قطُّ في حالةٍ نقيّةٍ . ومن المعتادِ ان يكونَ ممزوجاً مع عناصرَ كيمياوية أخرى في مركباتٍ يعسُر تحليلُها . ومن اهمِّ خاماتِ الألمنيوم هو البوكسايت،وهو صنفٌ من الصلصالِ يحتوي بوجهٍ عامّ ، على ٤٠ الى ٦٠ بالمئة من اوكسيدِ الألمنيوم .

للألمنيومِ عددٌ من الخواصّ تجعلُه مفيداً في منتجاتٍ عديدةٍ . فهو خفيفٌ يزنُ حوالى ثلثِ معادنِ الحديدِ والنحاس والنيكلِ والزنكِ ، كما أنّه موصّلٌ جيّدٌ للكهربائيةِ وعازلٌ جيّدٌ للحرارةِ،لأن سطحَهُ اللمّاعَ يعكسُ عنه اشعاعاتِ الحرارةِ . والألمنيومُ يقاومُ التآكُلَ،لأنّهُ حينَ يتكشّفُ للهواء يتحدُ بالاكسجين فيشكِّلُ قشرةً رقيقةً ، ولكن صلدةً ، عديمةَ اللونِ تقي المعدنَ من التأثيراتِ

الكيمياويةِ اللاحقة ، فتحميه من الصدأ .

لهذه الأسبابِ وغيرِها يُستعمَلُ الألمنيوم في عملِ الرقائقِ ، وهي قصاصاتُ معدنيةٌ سمكُها ٠,٠٠٥ من البوصة او أقل . ويحتاجُ ذلك الى آلاتٍ شديدةِ الدّقةِ لأن أيَّ تبديلٍ في القياسِ مهما صغر يظهرُ في الرقاقةِ . وقد طُوِّرَتْ عدةُ أنواعٍ من المصاقِلِ لتسطيحِ الألمنيوم والمعادنِ الأخرى الى السِمْكِ المرغوبِ بالضبط .

والألمنيومُ معدنٌ منطرِقٌ يمكنُ تسطيحُهُ الى رقائقَ بقياس ٠٠٠٠٢ بوصة ولكنّ ذلك يحتاجُ الى المنيوم نقيٍ . اما في الأشياء الأخرى ، ولإنتاج رقائقَ امتنَ ، فلا بدَّ من استعمالِ الألمنيومِ المخلوط . ويستلزمُ ذلك سبيكةً من الألمنيوم والمعادنِ الأخرى .

ان رقائقَ الألمنيوم تُستعمَلُ في المنازلِ لمقاومةِ الرطوبةِ والغازاتِ وهي عازلةٌ للشحوم ، عديمةُ الرائحةِ والمذاقِ ، تقاومُ التآكلَ ، تعكسُ عنها الحرارةَ وتحجبَ الضياء .

ومن الاستعمالات الشائعةِ للألمنيوم هي ادواتُ الطبخ كالقدورِ والصحونِ والملاعقِ ، وهي من الصناعاتِ النشيطة في بعض البلدان العربية كلبنان والعراق وسوريا .

# ما هو الحَيَدُ أو الرصيفُ المرجاني ؟




المرجانُ حيوانٌ بسيطٌ يتألّفُ من هيكلٍ يشبهُ الكوبَ، ينمو خارجَ جسَمِهِ لحمايتِه واسنادِه . وعندما يموتُ الحيوانُ يبقى الهيكلُ. ويعيشُ المرجانُ مجموعاتٍ متقاربةٍ تُسمّى مستعمراتِ او مستوطناتِ المرجان وقد تكوّنَتْ من ملياراتِ الهياكلِ المتبقّيةِ من هذا الحيوانِ جزائرُ وأرصفةٌ بحريةٌ تنتشرُ في البحارِ والمحيطات .

توجدُ مستوطناتُ المرجانِ في كلِّ مكانٍ، غير أنَّ المستوطناتِ التي تتحولّ الى أرصفةٍ تكونُ عادةً في المياهِ الضحلةِ الدافئةِ التي لا يزيدُ عمقُها على ١٥٠ قدماً. وتكونُ المستوطنةُ المرجانيةُ مربوطةً بقاعدةٍ صلدةٍ من الحجرِ او من هياكلِ الأجيالِ المرجانيةِ الغابرة .

كَشَفَ عن سرِّ بناء الأرصفة المرجانيةِ « تشارلس داروين » ؛ العالِمُ الطبيعيُّ الشهير وكان معروفاً عند داروين أن سطحَ الأرض قد تبدّلَ فارتفع في موضعٍ وانخسفَ في موضعٍ آخر . وقد لاحظ من دراسة أرصفة المرجانِ ان هناك ثلاثةَ أصنافٍ منها : أرصفةٌ مُشَرْشبة أو مكشكشةٌ ، أرصفةٌ جاهزة ، وأرصفةٌ حلقيّةٌ . وبالجمعِ بين هذه الأمورِ معاً وضَعَ النظرية التالية :

تتكوّنُ الجزرُ البركانيةُ حينما يندفعُ بركانٌ بحريٌّ الى سطحِ الماء . وفي المياهِ الضحلةِ قربَ سواحلِ الجزرِ البركانيةِ يبني المرجانُ رصيفاً مشرشباً . ومع مرورِ الوقتِ يخمدُ البركانُ ويبدأُ يغورُ في البحر . ونتيجة لذلك ينفصِلُ الرصيفُ المشرشبُ عن الجزيرةِ بقناةٍ عريضةٍ ، ثم يمضي في النّموِ حتى يصبحَ رصيفاً حاجزاً . . واذا غار البركانُ تماماً واضمحلَّ فلا يتبقى عندئذٍ الا رصيفٌ مرجانيٌّ يكونُ على شكلِ رصيفٍ حَلَقي يتألّفُ من صفوفٍ مرجانيةٍ يتوسطُها هور . هذه خلاصةُ نظريةِ داروين في هذه المسألة ومن المعروف اليوم ان شواطىء الجزرِ يمكن أن تعلو أو أن تغورَ ، وأنَّ مستوى المحيطِ يمكنُ أن يرتفعَ أو يهبطَ . وكل هذه التبدُّلاتِ تساعدُ على معرفةِ بنيانِ الأرصفةِ المرجانيةِ وتلقي ضوءاً جديداً على نظريةِ داروين المتعلقة بهذا الشأن .

# كيف تتكوّن اصداف البحر ؟



إن كلَّ من يتمشّى على شاطىء نهرٍ او بحيرةٍ لا بدّ أن يرى اصدافاً وقواقعَ فوق الرمالِ التي غسلَتْها الأمواجُ . واكثرُ ما تكونُ الصدفةُ هنا خاويةً لأنّها كانت منزلَ حيوانٍ قد مات .

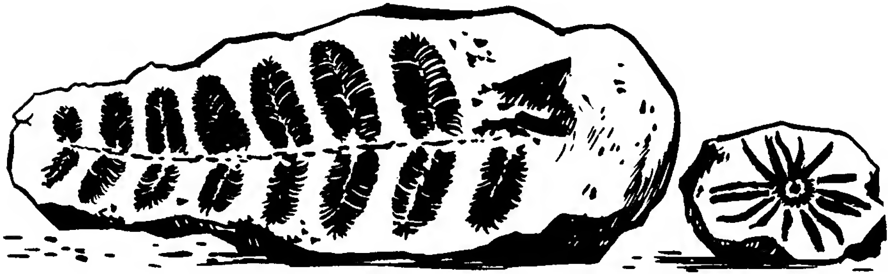
لكنَّ الأصدافَ توجدُ في الأحراجِ والأنهارِ والغدرانِ كما في البحرِ . وحيثما ذكرت الأصدافَ فمن المعتادِ أن يُقصَدَ بها تلك المتعلقة بالحيواناتِ اللّينةِ الأبدانِ المعروفةِ بالرَّخَوِيّات . ومعظمُ هذه الحيواناتِ تعيشُ في أصدافٍ تحلُّ محلَّ هيكلِها العظميِ . فالصدفةُ جزءٌ من الحيوانِ تنشأُ وتكبُر معه . وهو يلتصِقُ بها بواسطةِ عضلاتٍ ولذلك لا يمكنهُ الانفصالُ عنها .

تتألّفُ الصدفةُ من الكلسِ ويبنيها الحيوانُ بنفسِهِ بواسطةِ غددٍ يستخدِمُها لإستخلاص الكلس من الماء واختزانهِ على شكلِ جُسَيْماتٍ صغيرةٍ في حافةِ الصدفةِ وداخلَها . ويمكنُك رؤيةُ خطوطِ النموِّ الـمُحدّدَةِ بامتداداتٍ موازيةٍ للحافّةِ البرّانيّةِ كما هي واضحةٌ في اصدافِ المحارِ وغيرهِ . وهناك امتداداتٌ أقدمُ

تتسبّبُ عن امتداداتٍ في « معطفِ » الحيوان او عن عضلاتٍ في جسمِهِ .

تتألّفُ الصدفةُ من ثلاثِ طبقاتٍ : الخارجيةوهي مغطاةٌ بطبقةٍ رقيقةٍ من مادةٍ متقرّنةٍ لا تحتوي على الكلس . تحتها طبقةٌ من كاربوناتِ الكلس . اما الطبقةُ الداخلية فهي عِرقُ اللؤلؤِ او النَقْر. وهي مؤلفَةٌ من طبقاتٍ متعاقبةٍ رقيقةٍ جداً من كاربوناتِ الكلسِ مع مادةٍ متقرّنةٍ .

ان الأصدافَ تتفاوَتُ في حجومِها من الصغيرةِ التي لا تُرى إلّا بعدسةٍ مكبِّرةٍ، والعملاقةِ التي تناهزُ الأربعة اقدام طولاً ، مثل صدفةِ البطلينوس . والأصدافُ ملوّنةٌ في العادةِ ومنها ما هو مرقّطٌ او مخطّطٌ ، ويأتيها اللونُ من غددٍ في الرّخويّاتِ تحتوي على مادةِ التلوينِ .



# مَاهِي العَوالق ؟

عضوياتٌ طافيةٌ تعيشُ حياةً منجرفة . وتضمُّ نباتاتٍ خضراء صغيرةً ، وحيواناتٍ كبيرةً مثلَ قنديلِ البحرِ، وصُغيْراتٍ لا ترى بالمجهرِ العادي . كما تضمُّ حيواناتٍ في أدوارِ النموِ المبكرةِ كصغارِ السمكِ والكركند .

أصغرُ العضوياتِ الطافيةِ هو نباتٌ وحيدُ الخليةِ يسمّى « الطحلبَ المجهريَّ » واكثرُها عدداً هو الطحلُب المسمّى « دياتوم » والذي يمكنُ ان يحتوي غالونُ ماء واحدٍ على مليونين منه .

تعيشُ العوالقُ من الحيواناتِ حياةً طريفة . هناك مثلاً المجذافياتُ الشبيهةُ باللؤلؤِ التي تسبحُ بارجلٍ صغيرةٍ ارتجاجيّةٍ تتحرّكُ كالمجذافِ واضخمُ هذه الحيواناتِ طولُه أقلُّ من نصفِ بوصة . وهناك ايضاً صغارُ القشريّاتِ التي تضمُّ الاربيان والسرطان وقنديلَ البحرِ والبَرْنقيلَ في المياهِ المالحةِ ، وجرادَ البحر وبرغوثَ الماء في المياهِ العذبة . والعالقُ من هذه الحيواناتِ هو يرقاتُها وهي صغيرةٌ جداً او مجهريةٌ تنجرِفُ مع العوالقِ لأنها غيرُ قادرةٍ على التنقُّل بنفسِها . ويصدقُ ذلك ايضاً على صغارِ الرّخويّاتِ كالحلَزوْنِ والبطلينوس وبلحِ البحرِ. وهي طافية في مراحلِ نموِّها الأولى . وكذلك على بيوضِ ويرقاتِ الكثير من الأسماك

وتضمُّ العوالقُ الحيوانية في المياهِ العذبةِ بعضَ الحشراتِ المتطوّرَةِ . ان ذبابةَ ايار والسَرْمان والبعوضَ وخنافسَ الماء ، تضعُ بيوضَها في الماء وحين تخرجُ اليرقاتُ تبقى في الماء وتقتاتُ من العوالقِ النباتيةِ حتى تكبرَ وتصيرَ حيواناً كاملاً،فعندئذٍ يمكنُها ان تقاومَ الإنجرافَ لتعيشَ في اماكنَ ثابتةٍ نسبياً .

# ما هي فائدة أدغال البحر ؟




توجدُ ادغالُ البحر في كلِ مكانٍ فيه جزءٌ من ماء البحرِ. وهي تضمُّ تنويعاتٍ كثيرةً تنتمي كلُّها الى فئةٍ واسعةٍ من الطحالبِ، أي النباتات العديمةِ الورق والسيقانِ والجذورِ والأزهار. غير أنَّ فيها صبغة الكلوروفيل (اليخضور). ولذلك فهي قادرةٌ على صنعِ غذائِها الخاص ، على الرغم من انها لا تبدو خضراء،لأنّ الكلوروفيلَ غالباً ما يختفي تحت صبغاتٍ اخرى ، بنّيةٍ او حمراء وغيرها . وتكثُرُ الحمراء في المنطقةِ المعتدلةِ،حيث تنمو في الخطوطِ الفاصلةِ بين اعلى مدٍّ وأدنى جزرٍ . وهي تشبهُ الفقاعاتِ الطافيةَ التي يتلهّى الصبيانُ بطقطقتها بين انامِلِهم . وتلتصِقُ هذه النباتاتُ بالصخورِ بواسِطَةِ مثبتاتٍ تشبهُ الجذورَ .

ومن ادغال البحرِ الأخرى الكيلب وهو على اشكالٍ عديدةٍ،أشيعُها نباتاتٌ طويلةٌ مسطّحةٌ متصلّبةٌ تشبهُ الشفرةَ، تتثبّتُ بالصخورِ بواسطةِ سيقانٍ جلديةٍ. وتنمو بعضُ هذه الادغالِ في سواحلِ الاطلسي ويبلغُ طولُها عشرين قدماً ( ٦ امتار ) وهي اقصرُ من ادغالِ سواحلِ الهادي والكيلب من ادغالِ البحرِ المفيدة

للانسانِ لأنها تُستَعْمَلُ في الأسمدةِ لاحتوائِها على تركيزٍ عالٍ للبوتاس ، كما أنّها من مصادرِ اليود . ومن الأدغالِ المفيدةِ الأخرى الطحلبُ الإيرلنديُّ وهو نباتٌ جلديٌّ متصلِّبٌ ينتجُ كميّةً وفيرةً من الأغْرَة وهي مادّةٌ عديمـة اللونِ تشبهُ الجلو تستعمل لتثخينِ الحساء وتفخيمِ الأطعمةِ على الرغم من أنّها غيرُ مغذّيةٍ كثيراً . وفي بعضِ بلدانِ الشرقِ تُجفّفُ مقاديرُ هائلةٌ من فئةِ الطحالبِ الحمراء وتُستعمَلُ طعاماً .

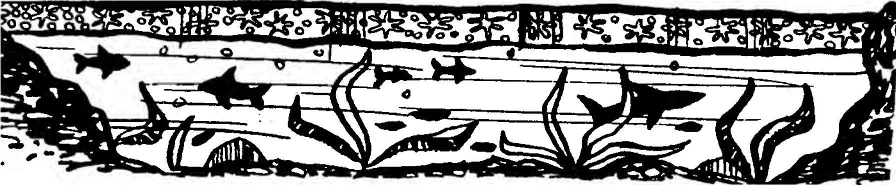
وادغالُ البحرِ هي مصدرٌ أوليٌّ لطعامِ الأحياء المحيطيةِ ، اذ تتغذى عليها مخلوقاتُ البحر الصغيرةُ لتغدوَ بدورِهَا قوتاً لحيواناتٍ اكبر . . والأهمُّ من ذلك أنّها تفرزُ الأكسجين فتسهِمُ في نقاوةِ ماء البحر .



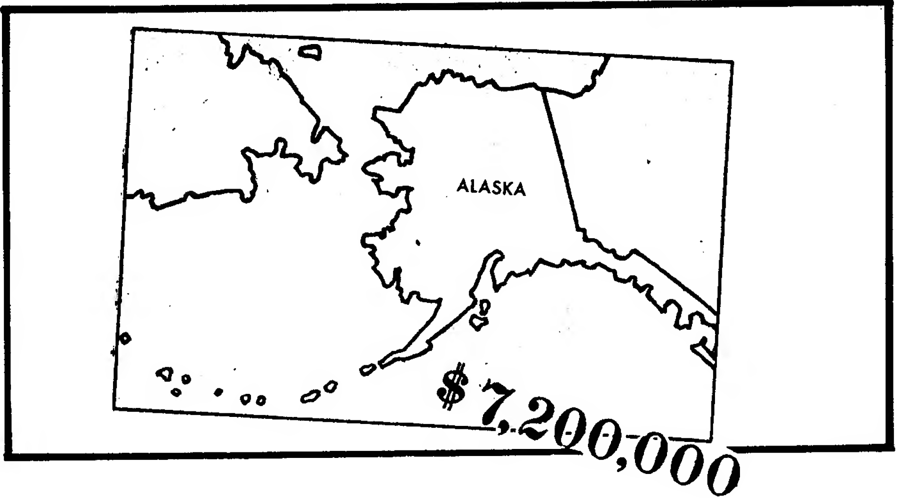
# ماهي البَيولوجيا البَحرية ؟

يدرس البيولـوجي البحري ( أو عـالِمِ الأحياء البحـرية ) الكـائناتِ التي تعيشُ في البحرِ ، ولهذا الغرضِ فهو يأخذُ السمكَ ويدرسُه ميتاً ، أو يتابعُه حياً تحتَ الماء وهو من أهمِّ الأحياء التي يدرسُهـا . ويوفِّـرُ عليه ذلـك وقتاً طـويلاً يقضيهِ بالبحث عنها لأنها سريعةُ التفسُّخِ . ومن أدواتِهِ الأخرى شبكةُ الصيدِ التي يقتنصُ بهـا الأسماكَ وبقيـةَ مخلوقاتِ البحـر، وهي مخـروطيـةُ الشكـلِ تشبـهُ الفراشةَ . وفوهتُها مُحـاكةٌ على شكلِ طوقٍ . وتمتـدُّ الشبكةُ في أسفـلِ الفوهـةِ وتتصـلُ مع السفينـةِ بحبلٍ سحـاب مشدود بـالفوهـة . وتختلفُ عيونُ الشبكـةِ بـاختلافِ حجمِ الأحيـاء المَرادِ اصـطيـادُهـا ،فللحيـوانـات الكبـيرة مثـلاً تُستْخـدَمُ شبكةٌ واسعةُ العيونِ، تسمَحُ بخروجِ الماء منها بسرعةٍ وتحبسُ السمكة . ويضطرُّ البيولوجي في بعضِ الأحيانِ إلى التقاطِ صورٍ مُلوَّنةٍ للأحياء ساعة صيدِها،لأنّ ألوانَها تتغيّرُ إذا ماتت ، حتى إذا حُفِظَتْ في القنينة .

وفي المختبرِ يقومُ البيولوجي بتشريحِ نماذجه . ويعني ذلك تفصيل اعضائِها واحداً واحداً، وبعنايةٍ . من اجلِ أن يتفحّصَ كلَّ جزء من الجسم . ويهدفُ التشريحُ الى معرفةِ بنية هذه الكائناتِ تمهيداً لمعرفةِ وجوهِ الشبهِ والخلافِ بينها .



# لماذا باعت روسيا القيصرية ألاسكا ؟




تقعُ الأسكا في الطرفِ الشمالي الغربي من أمريكا الشماليةِ ، وهي الآن الولايةُ التاسعةُ والأربعون من الولاياتِ المتّحدة،وقد مرّ عليها وقتٌ لم يعرفْ فيه الا القليلُ من الناسِ مكامنها واهميتَها الهائلة . وتبلغُ مساحةُ آلاسكا ٥٨٦,٤٠٠ ميل مربع .

وصلَ الانسانُ الأبيضُ الى هذه البقعةِ في سياقِ تجوالِهِ المحمومِ الذي دفعَ به الى ارتيادِ ما كان مجهولاً بالنسبةِ اليه . وفي اوائلِ القرنِ الثامنَ عشر امتدّت روسيا القيصريةُ تحت حكمِ بطرسَ الأكبرِ الى المحيطِ الهادي عبرَ سيبيريا ، وفي عام ١٧٤١ قادَ اميرالٌ دانمركيٌّ في البحريةِ حملةً سابقةً له في تحقيقِ هذا الهدف .

وخلال ما تبقى من القرنِ الثامن عشر، وكثير من القرنِ التاسعَ عشر ارتادَ الروس اقليمَ آلاسكا الذي سُمِّيَ حينئذٍ « امريكا الروسية»،وتولت إدارةَ الاقليمِ

شركةُ «امريكا الروسيةِ» ولكن في خلالِ هذا الوقتِ ايضاً كان يرتادُ سواحلَ آلاسكا بحارةٌ اسبانٌ وفرنسيون وانكليز . ثم ابلغَتْ روسيا عام ١٨٢١ بقية الدول بعدمِ السماح بالمتاجرةِ أو صيدِ السمكِ او أيِّ عملٍ آخرٍ شمالي خطٍ معينٍ ، غير أنَّها عادت فوقَّعَتْ معاهداتٍ مع الولاياتِ المتحدةِ وانكلترا اعطتهما بموجبها حقوق المتاجرة .

وعند اندلاع حرب القِرم في ١٨٥٤ وجد الروسُ ان لديهم من المصاعبِ ما يشغلَهُم عن مشاكلِ آلاسكا. كما أنّهم شعروا أن آلاسكا موقع مكشوف وبعيد عن روسيا الى درجةٍ لا تمكّنُهُم من حمايتِها . وفي عام ١٨٥٩ بدأت مباحثاتٌ بين القياصرةِ والولاياتِ المتحدة لبيع الاقليم ! ثم توقّفتِ المباحثاتُ مؤقّتاً بسبب الحربِ الأهليةِ في الولاياتِ المتحدةِ لتُستَأنفَ عام ١٨٦٧ حيثُ أُبرِمَتْ صفقةُ البيع لقاء ٧,٢٠٠,٠٠٠ دولار أي بسعر بضعةِ قروشٍ للفدان الواحد. وكان المبادرُ الى مشروعِ الشراء هو « وليم سيوارد » وزيرُ خارجيةِ ابراهام لنكولن . وقد استكثر معظمُ الأمريكانِ في ذلك الوقتِ دفعَ هذا المبلغِ لقاء مكانٍ أجرد ناءٍ . غير أنّ ظهورَ الولاياتِ المتحدةِ كقوةٍ عالميةٍ قد اعطى الإقليم أهميةً استراتيجيةً واقتصاديةً .

بقي أن تعلمَ ان آلاسكا ليست بلا سكّان ، فهي وطنُ الأسكيمو، وهم شعبٌ بسيطٌ مسالِمٌ تكيّفَ للعيشِ فوق الجليد . وقد تنافس المستعمرون البيضُ على نهبِ بلادهِ وعرضِها في سوقِ البيعِ والشراء وهو يتحوّلُ في الوقتِ الحاضر الى مرفقٍ اقتصاديٍ واستراتيجي يتجوّلُ فيه الموظّفون والسياحُ .

# كيف يتم استطلاع الرأي العَام ؟

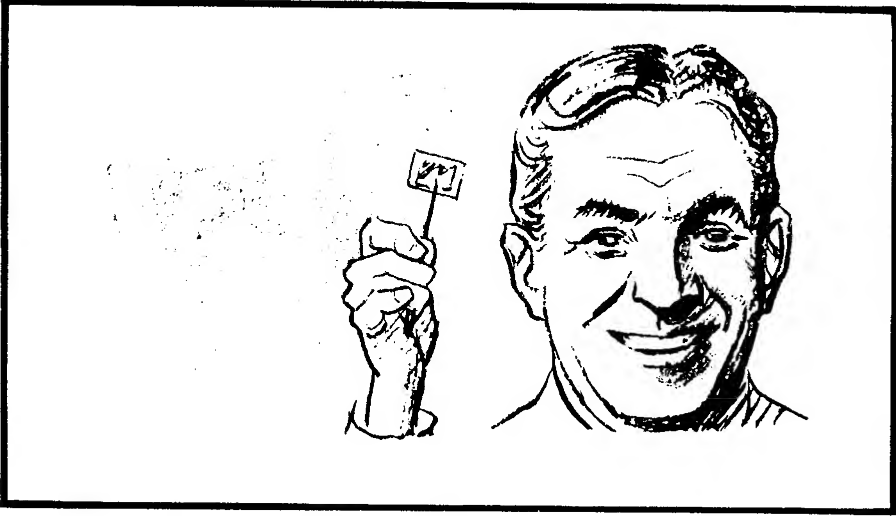
لا بد أنك تقرأُ او تسمعُ من وقتٍ لآخرَ عن استطلاعاتٍ تجري لمعرفةِ رأيِ الناسِ وشعورِهم تجاهَ قضيةٍ معيّنةٍ . فكيف يتمُّ ذلك ؟

هنـاك شكـلٌ من المسـحِ او الإستبيـان يُسمّى «بحثَ الـرأيِ العـام» يتمُّ بـواسطتِه معرفـةُ ما يفكِّـرُ به الناسُ ويشعرون به نحوَ موضوعِ الاستبيان. ويُـوجَّـهُ هـذا الاستبيـانُ الى عـددٍ تمثيلي من النـاس محتـويـاً عـلى اسئلةٍ مُحـدَّدَةٍ يُـطلب منهم الاجابةُ عليها ، كأن يُسألَوا مثلاً عن شعورِهم نحو نِقاباتِ العمّالِ وانظمةِ المدارسِ أو عن قانونٍ معينٍ يُرادُتشريعُهُ. ويمكنُ أن يُوجَّهَ المسحُ لأخذ الرأيِ حولَ الأسعارِ أو تنظيمِ العائلةِ او ساعاتِ الدوامِ الرسميِّ او لاستيضاحِ طموحاتِ الناس .

ولعل افضلَ شكلٍ معروفٍ لمباحثِ الرأيِ العامّ هي الانتخاباتُ ، ذلك أنَّ انتخابَ الرئيسِ أو النُّوابِ او المحافظين والعِمَدَة يكشفُ في نفسِ الـوقتِ عن الوجهةِ التي يذهبُ اليها الناسُ في تفكيرِهم السياسيِ او الاجتماعي . لكنَّ الانتخاباتِ لا تتضمّنُ نتائجَ صحيحةً دائماً ، لا سيّما أنها تجري في جوٍّ إعلاميٍّ مضلِّلٍ وتخضعُ لتأثير المؤسَّساتِ القائمةِ والنهجِ السائدِ في الدّولة . وهي بوجةٍ عامٍ تجري ضمنَ أحدِ وضعين : وضع يكونُ فيه الشعبُ مغلوباً على أمرِهِ ومحروماً من الإختيار حيث يكـونُ الانتخـابُ شكلياً اي انـه لا يتضمّنُ نتـائـجَ صحيحةً . أو وضع يكون الشعب فيه خاضعاً لسيرورةٍ طويلةٍ معقّدةٍ من التأهيلِ الفكري المُركَّزِ يفكِّرُ ويشعرُ بطريقةٍ تتناغمُ مع التوجُّهاتِ العريضةِ للدولة .

وفي كلتا الحالتين يصعبُ ان تأتي نتائجُ الانتخابِ متعارضةً مع رأيِ الدولةِ التي يجري الانتخابُ تحتَ اشرافِها .

# مَتى تكون الطوابع ثمينة ؟



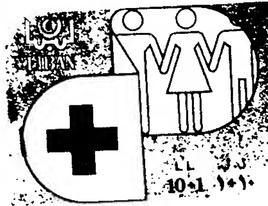
يحتوي دفترُ الطوابعِ المفصّلُ على ما يقاربُ مئتي الفِ طابعٍ مختلف . ويصعُبُ على هواةِ الطوابعِ ان يميّزوا الثمينَ من العادي في هذهِ الأعدادِ الهائلةِ من الطوابعِ . غير أنّ هناك بعض الأمورِ التي ينبغي معرفتُها في هذا المجال .

اوّلاً : الطابعُ المتضرِّرُ هو عديمُ القيمة ، والمتضرِّرُ يكونُ إما ممزّقاً أو ملطّخاً او ممسوحاً من سوء التناول . ومثلُ هذا الطابعِ لا يساوي شيئاً ما لم يكنْ نادراً جداً .

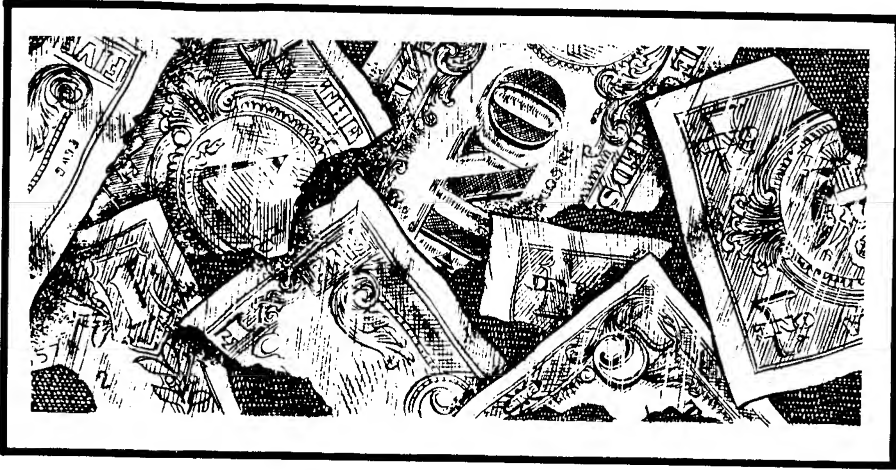
والطابعُ المثقّبُ ، أو المختومُ ختماً ثقيلاً ، او المنسيُّ ختمُه قليلُ القيمةِ ، وكذلك الطابعُ غيرُ المستعمَلِ وغيرُ المصمّغِ ليس عليه طلبٌ ويمكن شراؤه من البريد بثمن بخس .

ان العنصرَ الاساسيَّ في قيمةِ الطابعِ هو ندرتُه ، كأن يكونَ قليلَ التداولِ أو صدرَ منه عددٌ محدودٌ . ومن اسبابِ الندرةِ ان يحدثَ خطأٌ في تصميمِ الطابعِ يسحَبُ من التداولِ وتبقى نسخٌ متفرّقةٌ منه . ومن اشهر هذه النماذجِ طابعٌ من جزيرةِ موريشيوس صدر عام ١٨٤٧ برتقاليُّ اللونِ ثمنُه بنسٌ واحد . طُبعَ عليه « مدفوع البريد » بدلاً من « دائرة البريد » . على أنَّ معظمَ الهواةِ يصعُبُ عليهم الحصولُ على مثل هذه الطوابع القيّمة والنادرة . والمتّبعُ هنا هو جمعُ طواقمَ كاملةٍ من طوابعِ بلدانٍ معيّنةٍ ،او جمعُ الطوابعِ التذكاريةِ التي تصدُرُ تكريماً لشخصيةٍ ما أو حادثةٍ تاريخيةٍ وما اشبه .

ان جمعَ الطوابعِ هوايةٌ بريئةٌ حتى اذا لم يكنْ لديك طوابعٍ نادرةٌ ولم تفكرْ في المتاجرةِ بها . غير أنّ هذه الهوايةَ يجبُ ان تبقى جانبيةً في كلِ الأحوالِ حتى لا تأخُذَ من وقتِكَ إلاَّ القليلَ ، بعد أن تكونَ قد انجزت واجباتِك المدرسيةَ والعائليةَ والأجتماعيةَ .



# مَاذا تفعلُ الحكوماتُ بالنقودِ العتيقة ؟



إنَّ النقودَ الورقيّةَ سريعةُ التلفِ ويقتضي لذلك اخراجُها من التداولِ بمعدّلٍ منتظمٍ ، لأنّ استعمالَ النقودِ الممزّقةِ والمهترئةِ يسبّبُ بعضَ الازعاجِ في علاقاتِ البيعِ والشراء . ولا شك في انك عانيتَ من ذلك وأنتَ تعطي البائعَ ورقةً مشقوقةً او مخرومةً فيرفضُ أخذَها منك .

ان متوسِّطَ حياةِ الورقةِ النقديةِ هو حوالى السنة ، وتستلِمُ خزينةُ كلِّ دولةٍ يومياً من المصارفِ وغيرهَا اوراقاً ممزقةً أو تالفةً لتبديلِها ، وقد يصلُ مقدارُ الأوراقِ الـمُستَلَمَةِ في اليومِ الى عدةِ أطنانٍ في الدولِ الكبيرةِ ، وتقومُ الخزينةُ بالغاء الأوراقِ العتيقةِ واتلافِها بوسائلَ مختلفةٍ منها ماكنةٌ تسمّى الماسرة،تتلِفُ الأوراقَ بتنقيعِها ثم تخرجُها اكواماً للاستفادةِ منها كمادةٍ خام .

اذا كانت لديك اوراقٌ متضرِّرةٌ فهي لا تفقدُ قيمتَها ، اذ يمكنُك تقديمُها

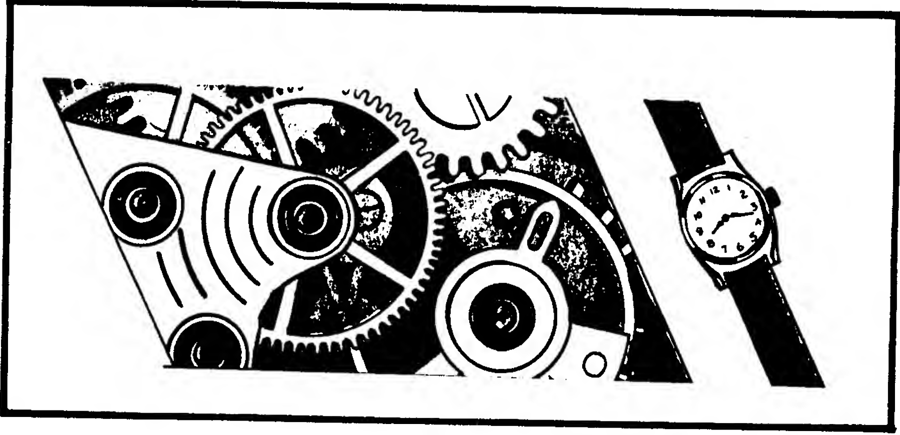
الى الخزينةِ او المصرفِ المركزي ( الوطني ) واستلامُ اوراقٍ جديدةٍ بنفسِ قيمتها . ولكن على شرطِ ان لا يكونَ الضرر شاملاً لأنّ الورقةَ التالفةَ لا يمكنُ تبديلُها ، وتختلفُ نسبةُ الضرر المقبولةُ من بلدٍ إلى بلدٍ . حسبَ القوانينَ المرعيةِ في ذلك البلدِ .

تُطبَعُ النقودُ على اوراقٍ مصنوعةٍ خصّيصاً للحكومةِمن مزيجِ الكتّانِ والقطنِ، وتُبطّنُ الورقةُ بالياف ملوّنةٍ من الحريرِ او النايلون أو أي مادّةٍ اخرى مناسبةٍ . ويمكنُ رؤ يةُبعضِ هذه الأليافِ اذا وضعنا الورقة خلف مصدرٍ للضوء . والغرضُ من هذه البطانةِ منعُ تزييفِ العملةِ .

وبالمناسبة فأنّ النقودَ الورقيَّةَ ليست اختراعاً حديثاً أوربياً كما يَظُنُّ معظمُ الناس . فقد استعملها الصينيون منذ قرونٍ عديدةٍ، وذكرَها ابنُ بطوطةَ في الفصلِ الذي تكلَّم فيه عن مشاهداتِه في الصين اثناء رحلتِهِ المشهورة . وقد سمّاها دراهمَ الكاغد ( الورق ) .



# أي البلدان اكثر انتاجاً للساعات ؟



الساعةُ ، او المياقتة كما سمّاها عباس بن فرناس ، هي آلةٌ لمعرفةِ الوقتِ ، ظهرت منذ الأزمنةِ الغابرةِ باشكالٍ مختلفةٍ، أشهرُها الساعاتُ المائيةُ التي صنعَها الأغريقُ والمسلمون والصينيون ، ثم تطوّرت الى الآليةِ التي تشتغِلُ بالرّقاصِ ، الذي ترجِعُ فكرتُه الأساسية الى العالِمِ القديمِ « ابن يونس » .

تُصنَعُ الساعاتُ الحديثةُ في مختلفِ البلدان ، وكان يقومُ بصنعِها عمالٌ ماهرون يهاجرون من بلدٍ إلى بلدٍ، فيوزّعون مهاراتِهم على نطاقٍ عالمي . ثم بدأت بلدانٌ معيَّنةٌ بالتخصُّصِ في طرازاتٍ مختلفةٍ من هذه الصناعة . فمثلاً اشتُهِرَتْ انكلترا لمدةٍ طويلةً «بالكرونومتر» ، وهو ميقاتةٌ مضبوطةٌ ، كبيرة ، كانت تُستخدَمُ في السفنِ وتُحفَظُ في كتيفةٍ خاصّة لابقائِها في مستوى واحدٍ في البحارِ المختلفة ، كذلك تخصَّصَتْ انكلترا في الأجهزة الدقيقة للساعاتِ ، التي كانت تُشحَنُ الى منتجي الساعاتِ في كلِّ مكان .

وتنتجُ «الغابةُ السوداء» في ألمانيا ساعاتِ الوقواقِ (الكوكو) المنحوتَةَ باليدِ، وآلةُ هذه الساعاتِ غيرُ عاليةِ النوعيّةِ ، غيرَ أن نحتَها الخشبيَّ جذّابٌ جدا . كما تُصنَعُ هناك بعضُ ساعاتِ اليدِ ذاتِ الأحجار .

وفي سويسرا صارَ انتاجُ الساعاتِ صناعةً قومية وركناً هاماً جداً في اقتصادِ البلاد . وقد بدأت سويسرا تتصدّرُ هذه الصناعةَ مع ظهورِ ساعاتِ المعصم . واصبحَ السويسريون خبراء في صنعِ ماكناتِ الساعاتِ الصغيرةِ العاليةِ الدقة . وتكاد تنحصرُ في سويسرا صناعةُساعاتِ الوظائفِ الخاصّةِ كالمنبّهاتِ والتقاويمِ والأوتوماتيك والكرونوغراف .

ولم ينافِس سويسرا في هذه الصناعاتِ إلاّ اليابانُ،التي تقوم فيها اكبرُ مصانعِ الساعاتِ في العالم . وساعاتها تُضاهي السويسرية في النوعية . وقد تطورت صناعةٌ مستقلةٌ للساعاتِ في الصين حقّقتِ الاكتفاء الذاتيَّ لتلكَ البلادِ الواسعةِ السكان . غير أنّها لا تزالُ ادنى جودة من ساعاتِ سويسرا واليابان .



# مَـاهو لغزُ النـيل ؟

يبدأ نهرُ النيلِ في تموز ـ يوليو ـ من كلِّ سنةٍ بالازديادِ ، ويستمرُّ في ذلك حتى تشرين الأول ـ اكتوبر ـ حيث يصلُ منسوبُه الى ٢٥ قدماً فوق منسوبِهِ في أيار ـ مايو ـ وخلالَ الموسمِ يفيضُ النيلُ على الضفافِ فيغمرُ الحقولَ على طولِ مجراه بالغرِيْن المخصِّب .

نظرَ المصريّون القدماء الى هذا الصعودِ في النيلِ بوصفِهِ لغزاً ، ويقترنُ ذلك بكونِ مصرَ ليست من البلدانِ الغزيرةِ المطر . وقد جعل ذلك المصريين يتعجبون خلال مئاتِ السنين لماذا يفيضُ النيلُ بانتظامٍ كلَّ سنة . ولم يُحَلَّ هذا اللغزُ إلّا في العصورِ الاسلاميّةِ عندما وصلَ الرّحالةُ المسلمون الى منابعِ النيلِ ودرسوا جغرافيته .

إنَّ النّيلَ اطولُ نهرٍ في الدنيا . فهو يقطعُ في جريهِ اربعةَ آلافِ ميلٍ من الجنوبِ الى الشمالِ معظمُها في السّودان ومصر . وبفضلِ فيضانِهِ السنوي صارَ واديه الطويلُ شريطاً خصباً يمتدُّ وسطَ قيعان حارّةٍ جرداء . وقد عاش الناسُ في هذا الشريطِ الحيوي آلاف السنين .

هناك رافدان رئيسيان لنهرِ النيلِ هما النيل الأبيضُ والنيلُ الأزرق . ينبعُ الأبيضُ من بحيرةِ فكتوريا في اوغندا ، ومجراه منتظمٌ طوالَ السنةِ . وعندما يصلُ النيلُ الىَ ادنى منسوبٍ فإن ٨٥ بالمائة من مياههِ تأتيهِ من رافدِه الأبيض .

اما الأزرقُ فينبعُ من هضبةِ إثيوبيا التي تمتازُ جبالُها بغزارةِ المطر ووفرةِ الجليدِ الذائب . وفي موسمِ المطرِ والذوبانِ يتضخّمُ النيلُ الأزرقُ فيدفعُ سيولَهُ العاتيةَ الى النيلِ ويؤدي ذلك الى فيضانِهِ السنوي . من هنا يبدو أنَّ سببَ فيضانِ النيل رافدُهُ الأزرقُ وليس الأبيض . ومنه تأتي البركةُ التي اعتبرَها المصريّون القدماء لغزاً لأنهم لم يعرفوا مصدَرَهَا .

# لماذا يأكل البعض لحم البشر ؟

أكل لحم البشر عندنا شيء يرعبنا التفكير فيه . على انه شيء وجد بين أنـاس مُعَيَّنين ، وقد لا يزال يوجد بين بعض القبائل البدائية .

أول ما يجب ان نفهمه ان آكلي لحم البشر لا يأكلونه لأنهم يحبونه ، بل لأنه جزء من طقوس مقدسة ، نوع من الامتثال الديني ، فمثلاً ، كانت هناك لدى بعض سكان شرقي الهند منذ وقت بعيد عادة أكل الوالدين بسبب شدة احترامهما وتكريمهما ! وقد اعتقد العديد من البدائيين ان الانسان يكتسب روح الشيء الذي يأكله . فإذا أكل أسداً صار له قلب أسد وإذا أكـل غزالاً صـارت له القدرة على الركض السريع واذا أكل ثعلباً صار ماكراً . وهكذا فمن يحترم والده ويحبه ، يكون أكثر اشتياقاً لأكله . . .

وقد شاعت بين أفواج بدائية أخرى عادة أكل المجرم الذي يحكم عليه بالموت، وليس الشخص الذي يموت موتاً طبيعيـاً، وسبب ذلك اعتقـادهم أن المجرم قد عصى الآلهة فاستحق ان يضحّى به لارضائها . ولما كان من المعتاد أكل أو تذوق الأضاحي المقدمة للآلهة فان هذه الممارسة تطبق في حالة كون الأضحية انساناً . .

ان اصطلاحنا « كانيبال » المستخدم للتعبير عن اكلي البشر مستمد من كانيبا أو كاريب وهو اسم قبيلة هندو ـ غربية وقد لاحظ الإسبانيّون أن هذه القبيلة لديها عادة أكل اللحم البشري . وقد وجدت هذه العادة أيضاً لدى بعض هنود أمريكا الشمالية باعتبارها جزءاً من ديانتهم .

لا يعرف أحدٌ كم بقي الآن من قبائل الكانيبال هؤلاء ؟ ويعتقد بعض المختصين انهم زالوا جميعاً ، بينما يرى آخرون ان هناك بقية منهم في اعماق غينيا الجديدة .

## كَيْفَ تُصْنَعُ أفلام آلة التصوير ؟

كان من أهم الأسباب التي أخرجت فنَّ التصوير الى الوجود امكانية تأثير الضوء بطرقٍ مُخْتَلِفَة على مـوادٍّ مُحَضَّرة كيميائيـاً، والمادّة الضروريـة هي الطبقـة الحسّاسة التي تغطي الفيلم الذي يرتكز عليه فنُّ التصوير وهي تسمى « مُسْتَحْلَبْ Emulsion».

تتحوّل نترات الفِضَّة سَاْعَةَ تتعرَّضُ للضوء الى لونٍ أسود ، لذا فان الخطوة الأولى في عملية تركيب الفيلم هي الحصولُ على وهجات نترات الفضّة. والفيلم بطبيْعَةِ تحضيرِهِ يشبه قطعةً من الخُبْز وَعَلَيْها طَبَقَةٌ من المربّى الشبيه بالمُسْتَحْلَبْ ونعني الطبقة الحسّاسة التي تُغَطّي الفيلم ، أمّا اللآلىء( Seeds ) او الحبوب الصغيرة فهي تُمَثِلُ الذرات الفضية او الشعاعات الفضية. وهي شديدة الحساسية امام الضوء والحَيِّز هنا هو الأسُّ الشفاف اللَّيِّنْ ، أمّا اجزاء المُسْتَحْلَبْ الأساسية فهي النترات الفضية والجيلاتين (الهلام). وتأتي أوْلَى الخُطُوَات في عَمَلِيَّةِ صِنَاعَةِ الفيلم، التي هي دَمْجُ الهلام «الجيلاتين» مع نترات الفضة وبروميد البوتـاسيوم بشكل سائلٍ « ساخِنٍ » على ان يَتِمَّ هذا الدَمج في العُتْمَةِ الكاملة ، لأن بـلورات الفِضَةِ شديدةُ الحَاسِيَّة للضّوء وعِندَمَا تَلْتَحِمُ النترات مع البوتاسيوم تَطرُد بقية الأجزاء. ويبقى بدلاً عنها البروميد الفضي في الجيلاتين وهذه هي «المُسْتَحْلَبْ» المادة الشديدة الحساسية». اما الفيلم فانه يُؤْخَـذْ من الياف القـطن ولُبِّ الشجر مع أسيد الآستيتيك. وهذا ينتج عنه ( الرقاقي ) ورق رقيق يدعى سالولوز او السالوفان ، وهذه هي المرحلة الهامة من عملية تحضير الفيلم إذ ندوب هذه المادة.

أما الخليط المدموج فيصبح لزجّاً بَعْدَ أن كان سائلاً نقياً، وهو يدعى : دوب (منشط) Dope وهي مادة لزجة تمتد بالتساوي داخِلَ حَلَقاتٍ من «الكروم» المُصَفّحْ وعند دَوَرَانِها تطرد حرارة السائل، ويَتَحَوَّلُ «الدوب» (المنشط) إلى ورقة مرنة وشفافة ، ثم تُطْلَى قاعدة الفيلم بالمُستحلب ويَبْقى هكذا الى ان يجف ، ثم يُقَسَّمُ بالمساحة المطلوبة عرضاً ويُلَفُّ على بَكَرَات .

وعندما تؤخذ أيَّةُ صورةٍ يَضْرِبُ الضوء الفِيْلم،فاذا حَدَثَ ذلك تكونُ مادةُ البرومايدا الفضّيةِ داخل الفِيْلم قد تعرّضت لهذا الضوء ، ومن خلال عملية التظهير ، تؤلفُ هذه الأجزاء من البرومايد الجُزْء الداكن ( الأسود ) من الفيلم السَّلْبيُّ ومنها ذاتها تُوْلَدُ الصورة الايجابية وهي تشْمَلُ كل المطبوعات الى جانب الصور .



## كَيْفَ بدأت صناعة الأحذية ؟

سَعَى إنسانُ القُرُونِ الغابِرَةِ لايجاد وسيْلَةٍ تَحْمِيْ قدميه العاريتين بَعْدَ ألم طويل أصابهما وهو يَتَنَقَّلُ بين الحجارة والصخور الوَعِرَةِ والحادّةِ فما كان أمامه إلاّ الحشيش يَجْدُلُهُ بشكل الحَصِيْر (Mat)،وأحياناً يَقْطَعُ نعلاً من جِلد حيوان أو من قِطْعَةً مُسَطَّحَةً من الخشب تأتي بشكْلِ « سانـدال » خُفّ Sandal. ولكي تَسْتَقِيْمَ هذه القطْعَةُ او تلكَ تَحْتَ قَدَمَيْهِ كان يَضُمُّها بشريطٍ مأخُوْذٍ من الجلد الحيواني . ووغالباً ما كان يُدْخِلُها بين الأصابع ثم يَرْبِطُها فوق الكاحل .

اما في المناطق البَارِدَة فَقَدْ وعى الانسان البدائي حاجَتَهُ الماسة لوقاية اكثر فعَالية لقدميه . فأضاف عِدَةَ أمُورٍ على الخُفّ « الصانـدال » في القِسْمِ الأعلى منه. وهكذا كانت ولادة الحِذَاء ، والمصريون القدامى انتعلوا الخُفّ مُنْذُ خمسة آلاف سنة ٥٠٠٠ ولم يكن يقتنـهِ إلاّ الأثرياء مِنْهُمْ ، لأن السيِّدَ من هؤلاء كان يسير ووراءه « الغُلام » او « الخادم » او « المرافق » حاملاً له زوجاً من النعال ( الخف ) لينتعِلَهُ ساعة يَرُوْقُ له ذلك .

ومن الأثرياء انتقلت عادة انتعال الخُفِّ الى عَامَةِ الشَّعْبِ كُلِّهِ ، وقد تفنن الانسان القديم في صناعة الحذاء، إذْ رُفِعَت مقدِّمَتُهُ الى أعلى وذلك زيادة في الاحتياط لحفظ القدم من العثرات وهكذا تَرَى أنَّ المصريين القُدَامى كانوا أوَّلَ صانِعيْ الأحذِيَة في العَالَم .

ويعمل اليونانيون على تطوير هذه الصناعة فصنعوا الحذاء العالي « بـوت Boat» أوما يُعْرَفَ بالجزمة ، وهذا التطوير ير تكز على إبدال «الشريط» الذي ثُبّتَ على

الخُف (الصاندال) والقدم، بجعلِهِ قِطْعَةً جلدية كاملة تغطي الساق كلَّها. وهذا التصميم ما زال في قمة الصِّنَاعَةِ الحَاضِرة، وما زلنا نَنْتَعِلُ نفس الصنادل لليوم، وهي ذاتها التي صَمَّمَها اليُـونان وغَيْـرُهُمْ في القَدِيْمِ مِنَ التـاريخ. والنَّـوْعِيَّةُ المُمَيَّـزَة من الأحذيَةِ اليوم تُدْعَى « موكاسان » Moccasin وهُوَ الحِذاء الذي يَرْتَدِيهِ هُنُودُ أميركا. وهذا الحذاء مَصْنُوعٌ من جِلْدٍ لينٍ، والهولنديون ما فتئوا للآن ينتعِلُون الخُفَّ الخَشَبيَّ.

أمَّا الأحذيةُ الحديثةُ فَعَهْدُنا بها يَعُوْدُ الى القرون الوسطى،مع بداية الحملات الصليبية.ولأنَّهم إضْطَرُّوا للسَفَرِ مسافات بعيدة، أعطوا الأحذية اهتماماً خاصاً إذْ أوصوا بأنْ تكون متينة لِتَخْدُمَ أطْوَلَ مدّة ممكِنَة.

ومع التطور المعاصر تعاقبت نماذج الأحذية وكثرت حتى ان بَعْضها يَبْعَثُ على السُخرية. وفي فترة زمنية معينة انتعل الناس أحذية حادة المقدمة طويلة بزيادة سِّتْ بوصات عن الحذاء، وقَدْ أُهْمِلَت هذه النوعية من الأحذية لصعوبة انتعالها، أما الأحذيَةُ ذاتُ الكَعْبِ العَالِي، فما زالت مستعملةً.

وعام ١٦٢٩، رست في شواطىء أميركا سفينة تُدْعَى مـاي فلور «May Flower» وعلى مَتْنِها صانع الأحذية توماس بيرد «Thomas Beard»، في رِحْلَتِهِ الثَّانِيَةِ إلى أميركا. وكان حانوته الصغير الركيزة الأولى لصناعة الأحذية المتفوقة في أميركا كلها.



## ما هي العلامة المائية ؟

**What is a water mark ?**

لا شك أننا شاهَدْنا « علامة مائية » على صَفْحَةٍ من الـورق. وقد تَسْهُلُ رؤيتها إذا وجَّهْنَا الوَرَقَة ناحيَةَ النُّور، لأنَّ منتجي الوَرَقْ يـدمغون بهـا إنتَاجَهُم مـع اشارةٍ تَدُلُّ على المنتِج واسمه .

ولكنَّ البَعْض منَّا يَجْهَلُ أحياناً وجودُ العَلامَةِ المائيةِ على العُمْلَةِ أو على الطَوابعَ البريدية ، وهذا الإجراء يُتَّخَذُ غالباً لتَحاشي التقليدِ او تَزْيِيْفِ العُمْلَة لأنَّ العَلامَة المائية ، لا تُقَلَّدُ عادةً بدقَّة . أمَّا بَعْضُ الأوْرَاق المالية في أوروبا فقد تُرِكَ فيها مَجَالٌ فارغٌ تماماً حتى إذا ما عرضت الورقة أمام النور، تجد رسماً في الدَّاخِلِ مِنَ الفَراغِ لِشَخْصٍ ما، وهَذَا الرَسْمُ هو العَلاَمَة المائيَّة المميَّزة .

وكان أوّل الَّذين حقّقوا هذا الأمر باستعمال العلامَةَ المائية ، الايطاليون في أواخـر القرن الثـالث عشر ، وكانت النَّمـاذِجُ مِنْها : شـارة الصليب ودائـرة ومثلث ، وبعضُ الرسومات الأخرى .

وفي تلك الحقبة الزَمَنِيَّةِ استُعْمِلَتْ العلامةُ المائية بطريقةِ طيّ الأسلاك المعدنية لتُكَوِّنَ الرَسْمَ او الحَجْمَ المَطْلوب ، ثم تثبَّت هذه الأسْلاكُ على القالِبِ المُغَلَّفِ بالوَرَق، وبِذَلِكَ تَتْرُكُ الأسْلاكُ آثاراً بَارِزَةً على الوَرَقِ الرَطْب، ممّا يَجْعَلُ الألْيَاف اكثر نحافة في أماكن معينة .

وهذا الأُسْلُوب مُسْتَعْمَلٌ في صناعة الورق الخفيف والناعم المَصْنُوع باليَدْ، مع فارقٍ بسيط هو استعمالُ أسلاك أدق وأرفع .

وفي اواسط القرن التاسع عشر وُجِدَتْ طريقةٌ لِصُنْـعِ علامات مائية اكثر

تَعْقِيْداً لكنها مُتْقَنَة فنِّيّاً . وأُنتِجَ وَرَقٌ عليه علاماتٌ مائية تَحْمِلُ رُسُوماً ولَوْحَاتٍ مُزَخْرَفَةً ، وهذا ما أوحى للانسان بِتَسْمِيَتِهَا : العلامة المائية . لأنَّ عجينة الورق (اللُّب) الرطب تَسْتَقِرُّ على الرَسْم المُخَطَّط لها بالأسلاك وتَتْرُكُ عَلامَتَها على الورقةِ الأخيرةِ . اما في العَصْرِ الحالي فان الآلة هي المُنْتِجُ الوَحِيْد لصِناعَةِ الأَوْرَاقِ.والعلامة المائية تختلف صناعتها تماماً عن الماضي، اذ تُوْجَدُ صفيحةٌ من الأسلاكِ تَضْغَطُ الوَرَقَ الرَطْبِ بَعْدَ ان يكون نَسِيْجُ الورق قد تكوَّنْ .

ومع ذلك فان هذا الأُسلوب لا يُعْطِي النتيجةِ الجيّدة كما تُعْطِيها طريقة الصناعة اليدويَّة للعلامة المائية .

## كيف تطور الشاي ؟

لاعتبارات عدة، ما شَغُفَ الأميركيون بتعَاطي الشاي كغيرهم من الشعـوب الأخرى، ذلك لأن اسْتِهْلاك الفرد في الولايات المتحدة في السنة لا يتعدى الرطل الواحد بينما في بريطانيا تكاد التسعة أرْطَال Pounds من الشاي لا تَكْفِي حاجة الفَرْدِ الواحد كلَّ عام.

أمَّا الصينيون فانهم دائماً في المقدمة بالنسبه لاستهلاك الشاي ، وهم من اكثر الناس في العالم شغفاً به، ولقد استطابوا شُربَ الشاي منذ اكثر من أرْبَعَةِ الآف سنة ، بخلاف الشعوب الأوروبية التي لم يَمْضِ بَعْدُ على تعاطيها الشاي اكثر من ثلاثمائة سنة ٣٠٠ .

أمَّـا شَجَرَة الشـاي أو « عُلَّيْقَة » الشـاي فهي من الأشجَار المزروعةِ في الصين ولَيْسَتْ من البَرِّية الصينية؛ لأنه يُعتقد بان الصينيين أنْفُسُهم استوردوها من الهِنْد في اوائل عهدهم بزراعة الشاي، إذْ انَّ هذا النوع يُبْذَرُ بذراً ولا يُغْرَس كبقية الأشجار، فهو في الـواقع (بـذور) Seeds. وعند دُخُـوْلِ البريـطانيين إلى الهند، واكتشافهم الشاي هناك ، أخذوا يُنَمُّون زراعة الشاي بشكل واسع حتى امتدَّتْ رَغْبَتُهُمْ تلك إلى سيلان ، وأصْبَحَ ما تُصَدِّرُهُ يَفُوْقُ بِكَثِيرٍ ما يُمْكِنُ أن تُصَدِّرُهُ الصِّين .

والشاي نوعان : الأول هو الشايُّ الصيني الذي لا تَرْتَفِعُ شجرته عن الأرض اكثر من ثلاثة الى أرْبَعَةِ أقدام ، بينما الشاي الهندي يَنْمُو الى عُلُوٍّ عِشْرِينَ قَدَماً ، أمّا أوْرَاق شَجَرَةِ الشاي فانها تكْبُرُ وتَتَسعُ حتى لتُصْبح أحياناً بحَجْم كَفِّ الرَّجُل ، هذا إذا تِركَتْ دوْنً قِطَاف . لكنهم يَعْمَدُون الى تقليم الشجَرة قبل أنْ تنمو وريقاتها،باعتبار ان الأوراق الدَّقيْقَةَ الصَّغيْرَة هي دائما أفضل أنْوَاعِ الشاي .

ولكي تُثمِرَ شجرةٌ تَحْتَاجُ إلى ثلاثِ سَنَوَاتٍ متواصِلَةٍ بعدَ زَرْعِهَا . عند ذلك يَبْدَأُ قِطَافُهَا الأول ، وهو لا يتجاوز نصف ( أُونصة ) . والإنتاج الجَيِّد من الشاي يُحَتِّمُ بعض المتطلبات الضرورية ، منها ، وجوب رَهَافة الورق والتربة الأَصْلَح ، وارتفاع المكان عن سَطْح البحر ، لأن الشايَّ المُفَضَّل عالمياً هو ذاك الموجود في المناطِقِ الجَبَلِيَّة . وتأتي من بَعْدُ عملية تحضير الشاي . فبعد أنْ يُقطَفَ عن الشَجَرَةِ ، يُنْقَلُ الى المصانع ، هناك تخْضَعُ الأوراق لعَمَلِيَّةِ تجفيف سَريْعة ( أي بَعْدَ القِطَافِ مُباشَرَةً ) ثُم تُنْشَرُ الأوراق على الرِّفوف ( تذبَّل ) ثم تمر بمرحلة أخرى هي : « المَكبَس » الذي بدوره يَمْتَصُّ من الأوراق كل رِطوبتها .

ولما كان الشاي بِطَبِيْعَتِهِ يؤلف لونين : الأخْضَر والأسود فان العَامِلِينَ في توضيبه يُخْضِعُون اللَّوْنَ الأخضر ثانية لِلْعَمَلِيَّةِ الأُوْلَى . أيْ أَنَّهُ يُنْشَرُ ويُغَطَّى بِقماش رَطب مما يَدَعُ الأَوْرَاقَ تتخمَّر ، ثم تَلْقَائياً تَكْتَسِبُ لَوْناً قريباً من السَّوَاد وبعد هذا يُصْبحُ الشاي بلونيه الأسود والأخضر مهيئاً للشحن .

وهناك امتيازٌ خاص لِنَوْعِيَّةٍ من أصْنَافِ الشاي ، هي وليدة الشاي الأسود والتي يُسَمُّونَهَا « البيكو الحمراء ، Orange Pekoe » والتي تُسْتَخْرَجُ من أصْغَرِ وأطرَى أوراق شجيرات الشاي .

وهناكَ شايُ ( الأولينغ Olang tea ) وهو النَّوْع المَرْغُوبُ جداً في الولايات المُتَّحِـدَةِ الأمريكيـة وهذا النَّـوْعُ تُصَدِّرُهُ (فُـوْرموزا) وهـو بين اللون الأسود واللون الأخضر الذي يتأتى من التَخْمِيْر السريع .

وهناك اعتقاد بأن الشاي هو أَحَدُ أنْوَاع المنبهات ، ذلك لأنه حَسْبَ الواقع العِلْمِيِّ يحتوي على مادة ( الشّايين ) المنبّهة،كما هو الحال في مادة القهوة التي تحتوي على مادة ( الكافيين Caaffeine ) المنبّهة أيضاً،والشاي يَحْتَوِيْ بطبيعتِهِ أيْضاً مادة أخرى هي مادة « التِنِنْ Tannin » والتي تَزِيْدُ مرارة الشاي أحياناً كثيرة .

كان ( القار أو القطران ) من الأشياء التي لا يُنْظَرُ اليها باهتمام ، ومع ذلك فانَّ بَعْضَ المَوَاد أُدرِجَتْ في التاريخ ولَمْ تكن اكثر اهمية من « القار » .

وإذا عُدْنَا إلى بداية مَعْرِفَةِ الانسانِ بالأشياء نَجِدُ أنَّهُ استَعْمَلَ الفَحْمَ الحجري وأحْرَقَهُ في أفرانٍ كبيرة مُخَصَّصةٍ لهذا الغَرَضْ لِيَحْصُلَ على ( فحم الكوك ) والذي منه تَسِيْلُ أثناء الحرق مادة سوداء اللون ، الأمرَ الذي لم يَكُنْ يُعِيْرُهُ الانسانُ أيَّ إهتمام قَطْ ، وهذا السائل الأسود هو ما ندعوه ( بالقار او القطران ) والذي كان يُهْمَلُ وَيتْرَكُ في الأرض دُوْنَ أيّ اكتراثٍ له كما قلنا . أمّا الآن فهناك زهاء مئتي ألف ٢٠٠,٠٠٠ مُنْتِج صِنَاعيّ يعملون من صناعة القار ـ الفحم الحجري مَنْتُوجَاتٍ نَسْتَعْمِلُها يومياً في جميع مَراحل حياتنا .

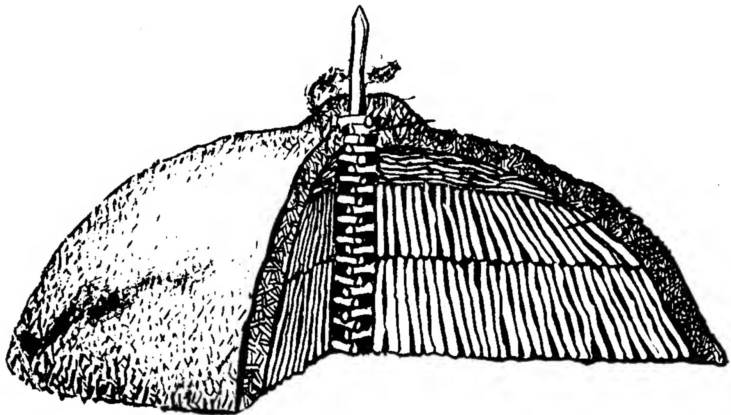
كان القار والفحم الحجري من الوسائل الأولى التي استُعْمِلَتْ للتدفِئَة ، ثم تطوَّرَت الفائدةُ منه فأصْبَحَ هاماً وضرورياً في طلاء السفن ، والحبال ، ومِنْ بَعْدُ اكتُشِفَ بأنَّهُ يَحوي على مَوادَّ مفيدة للانسان يمكن ان تُسْتَغَلَّ في حالاتٍ عديدة ؛ لأنَّهُ عِنْدَما يَخْضَعُ هذا « القِار » للغليان والتكْرِير يَفرِزُ أنواعاً أُخْرَى مِنَ الزيوت ، واحدٌ مِنْهَا يقوم مقام زيت « التربنتينا » .

وعام ١٨٥٦ اكتشف مُساعِدُ العَالِمُ البريطاني ( وليم هنري بركن William Henry Perkin ) وهو فتى في السابعة عشرة من العمر، وبطريقةٍ عَرَضِيَّةٍ، بأنَّ بَعْضَ الصِّباغات وتُدْعى «أنولين»، يمكن أن تستخرج من (قار الفحم). واكتِشاف هذا الفتى الصغير فتح عالما جديداً في حَقْلِ الصِّناعَةِ والسؤ ال هنا هو :

كيف نحصُلُ على منتوجات مُتنوعة من « قار الفحم » ؟ ثَبُتَ ان التكْرِيْر هو

الطريقة الفُضْلى للحصول على منتوجات عدة من مادةٍ واحدةٍ بِحَيثُ يَخْضَعُ « القار » لعملية غَلَيَان في أفرانٍ كبيرةٍ تحتوي على عِدَّةِ أنابيب مَعْكُوفةٍ يَتَسَرَّبُ منها خارج الفرنِ الغاز والسائلِ من القار ، وهذان السائلان يحتويان القليل من كل الأشياء ، ومع تكرار عمليةِ التَّكْرِيرِ تزيد نسبةُ استِخْرَاج المَوادِّ المُتَنَوِّعة . أمّا الرَّواسِبِ التي نَسْتَقِرُّ في أسفل فهي ما نَعْرفه بالقار ( او القطران ) الذي نَتَعَرَّفُ على المُسْتَخْرَج منه بالآتي : ورق القار ، ومادة لوقاية سقوف المَنَازِلِ وتَزْفيت الشَّوارِع وغيْر ذلك .

ونَعُود لنتساءل: ما هي المُشْتَقاتِ من قار الفحم؟ وهنا نَجد ان اكثر الألوان المُسْتَعْمَلَة الآن في الصّبَاغاتِ وحِبْرِ الطِّباعة جَميْعُها تُحَضَّرُ مِنْ قار الفحم . وحامضُ الكاربوليك المادة المُطَهِّرة لجميعِ المُسْتَشفيات ، هي الأُخـرى تُسْتَخْرَج من قـار الفحم ، أقـراص (حبـوب) الاسـيرين تـأتينـا من قـار الفـحم ، والسكـرين Saccharin ) الذي تَزِيْدُ حَلاَوَتُهُ ٥٥٠ مَرَّة عن حلاوَةِ قَصَبِ السَّكر هو كذلك أحدُ منتوجات القار ، الى جانب جميع مُسْتَلْزَماتِ صناعَةِ البلاستيك ، ( المطاط ) الحديثة كلها مُرْتَكِزَةٌ على « القار ».النايلون هو أيضاً مركَّبٌ من الفَحْم الحجري والهواء والماء. الألبسَة. والأليـاف وجيمع المَنْسُـوجات تُصْنَـعُ في هذهٰ الأيـام من القار « النفتلين » او ما يُسَمَّى بدواء العث ، ماء السودا ، المواد الكيميائية التي تمتزج مع أنواع المأكولات ، كلها تُحَضَّرُ من القار ، ولهذا نَلْحَظُ أنَّ في كلّ قِطْعةٍ مِنَ الفَحْمِ الحجري والقار الذي يُسْتَخْرَجُ منها ، نَجِدُ الآلاف من المنتُوجَاتِ التي لا غِنَىً لنا عنها في حياتنا ، وفي كل ساعةٍ ويوم .



## مَنْ هو صانِعُ أولِّ دُمْيَة ؟

بَعْدَ أَنْ تمكن خبراء هـذا العصر ان يصنعوا الدُمى عـلى اختلافِ أنـواعِها وأشْكَالِها، منها الذي يتكلم، ومنها الذي يبكي، ويمشي وينَامُ ويأكل ويَشْرَبُ، وهي في غالبِيتَها شبيهة بالإنسانِ وبجميع المَخْلُوقاتِ الحية، ما زال هناك أكثر من فتاةٍ صغيرةٍ في هذا العَالَم لا يُمْكِنُها شراء دُمْيَة مما هو معروض وموجود بين الأيدي ، فماذا تَفْعَلْ ؟ والداها لا يُمْكنهما شراء لعبة لها . هي تتدَبَّرُ الأمر ، تـأخذ قِـطْعَةٍ من الخشب ، تُغَلِّفُهَا بقماشٍ وتفرح قائلةً هذه لُعْبَتِي .

وفي الواقع هي لُعْبة ، لأنَّ أيةَ حاجةٍ يأخذها الطِفْـلُ بين يَـدَيْه وتسترعي انتباهه، هى بالنسبة له «دمية» لعبة خاصة اذا ارتاح هذا الطفـل او ذاك لتلك القطعة من الأشياء.لذا نجد أنْفُسَنا عاجزينِ عن تَحْدِيْدِ الـوقت الذي عُـرِفَتْ فيه الألعاب ومَتى كان ابتكارُها بالتحديد، إذْ أنَّه من المُرَجَّح أن تكون قبل التاريخ . كل زمن وُجدَ فيه أطفال، كانت « الدمى » ترافق طُفُولَتَهُم فأطْفَالُ الهُنـودِ كانـوا يَشْغَفُـون بقطعـةٍ من الخشب . أما أطفـال الفُرْس فقـد كـانت ألعَـابُهم تُصْنَـعُ من القماش « المُغَضَّنْ» او « المُثَنَّى » بشكلٍ مكثفٍ والرأس دائماً مَـطْليٌّ بلون من الألـوان الزاهيـة، كذلـك فإنَّهُمْ لجأوا الى الـطين اللَّزِجْ في صناعـة الألعاب، واحيـاناً كانوا يأخُذُوْنَ ألْعَابَهُمْ مِنَ العِظَامِ المتواجدة في المدافن.وقد تأكد هذا من الاكتشافات التي جَرَتُ على مدافن الأطْفَال في جميع أقطار العالم ، خاصة الشعوب البدائية منها .

وهناك بعض المَصَادر التي تَعْتَقِدُ بان « الدُّمى » كانت في البدء تُسْتَعْمَلُ في الطقوسِ الدينية التي سمحت فيهـا بعض الشعوب لأطْفَـالِها أن يَحْمِلُوا بـأيديهم

«التماثيل او الدمى المصنوعة لآلهتهم، لكنهم منعوا اطْفَالُهمْ من اللَّعِبِ بها «كدمى». وهناكَ بَعْضُ المَصَادِرِ الأُخرى التي تَعْتَقِدُ بانه سُمِحَ للأطفال قَبْلَ التاريخ باللهو في العابهم أو « الدُمى » التي يملكون .

ومن الدُمى التي تعرَّفنا عليها عَبْرَ الأجيال هي تلك التي تعود الى عهد المصريين القدماء حيث اكْتُشِفِ بأنَّهُمْ كانوا من الشَغُوْفين بالدُّمى ولقد تمت في عهدهم صناعتها من الخشب المَمْسُوح وعليه انواعٌ من الخرَزِ المُلَوَّنِ والمُثَبَّتِ بخيطان متينة، وقد وُجدتْ بَعْضُ «الدمى» المصرية القديمة التي يعود تاريخها الى ٣٠٠٠ سنة .

اماالبونانيّون القُدَماء فلقد صنعوا «الدُمى» الجميلة التي تَشُدُّ اليها الأنظار، والتي تَحْمِلُ الرؤوس الجذابة مع التفصيل الكامل للجسم من يدين ورجلين تتحرَّك بواسطة خيطان معلقة ونحن نلحظ ان العَالَم كُلَّهُ مليء بالدمى المختلفة الأشكال والأحجام. فهناك لُعَبٌ للأطفال تختلف باختلاف الطُقُوسْ والاعتبارات الاجتماعِيَّة والانسانية فكلُّ شَعْبٍ يَصْنَعُ ألعابَ أطْفَالِهِ بما يَتَجانَسُ مَعَ ثَقافَتِهِ وعَاداتِه وطَبِيْعَة بلادِهِ . لذا نرى ان الصغيرة في بلاد « الاسكيمو » تحمل « دُمىً » مَصْنُوعَةً ومنحوتةً من عظام الحوت ، اما بناتِ المكسيك فألْعَابُهن من الطين المحروق اي الفَخَّار ، وهم يَعْتَقدون ان الدُمية الأميركية باهتة الوَجْه .

أما صناعة « الدمى » الحديثة فانها غالباً ما تكون من الشَّمعِ او القِمَاشِ او أيِّ نسيج آخر. وهناك الألعاب المصنوعة من الورق « المُعَجَّنْ » او الملوَّن «Papier moete» ومن مواد أخرى متنوعة، وأمَّا رؤوسُ هذه الدُمى فلَقَد لجأ صانِعُوها الى الابتكار الدائم وبمراقبة خبراء من الفنانين الكبار . وكلنا يُدْرِك بأنَ أقرب الدمى الى نَفْسِ الطِفْلِ هي تلك التي لا تكون غاليةِ الثمن أبداً .



## كَيْفَ بدأتْ عَمليَّةُ الصِباغْ ؟

بَعْدَ الكثير من التنقيبات ، اكتُشِفَ في مجموعة من الكهوف في جنوبي أوروبا ، حَيْثُ عَاشَ الانسانُ قَبْلَ خَمْسٍ وعِشرِيْنَ ألف سنة ٢٥,٠٠٠ بـأنَّ هذا الانسـان القديم ترك رسوماً تدُلُّ على بَرَاعَةٍ في صِبَاغَةِ الأشياء وتَلْوِيْنِهَا .

من الثابت أنه ، وفي فترة بناء الأهراماتِ في مِصْرَ قَبْلَ ستِّ آلاف سنة كان فَنُّ الصِّباغة ، من الفنون القديمة المتوارثة ، وكان المصريون القدامى متفوقين جداً في هذا الفن ، لأنَّهُمْ صَبَغُوا الصوف والحرير والكُتَّانَ والقُطْنَ بالعَديدِ من الألوان الأخَّاذَة .

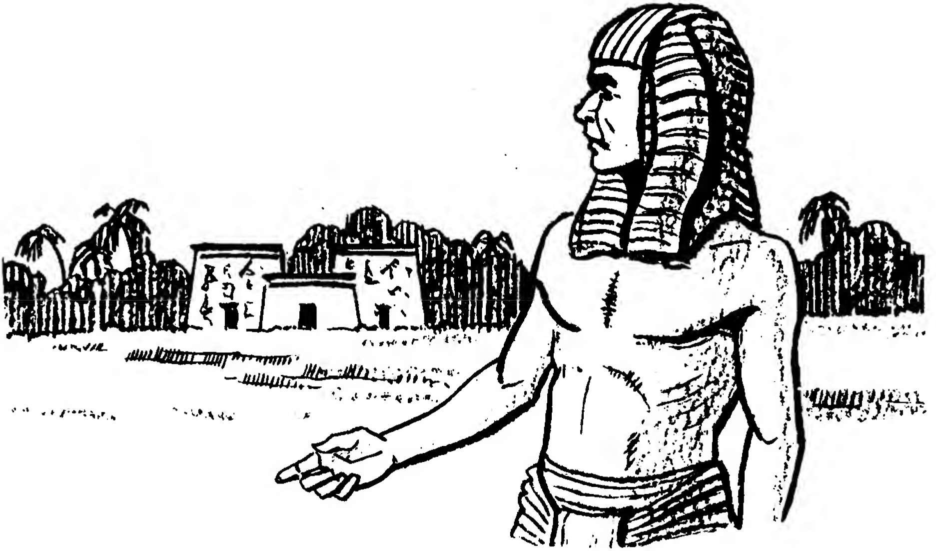
وهنا يتبادر الى الأذهان السؤال الكبير : من أيْنَ كانوا يَحْصُلُونَ على الألوان ؟ فالأبحاث والتاريخ وكل ما حَصَلَ الانسان المعاصر عليه جواباً عن هذا السؤال ، يؤكد استِعْمَالَهُم للأعشاب ، والجذور ، وقشرة الشجرة والحبوب وثمر التوت ، والعُلَّيْق ، والجوز ، ودم « المُحَارْ » « Lichen » وإفرازات الحشرات .

واذا عُدْنَا الى الفينيقيين القُدَامى نجدهم قد تدرَّبُوا على الغَطْس في أعماق البحار ، وهم الذين أرْسَلُوا اخصائيين في الغَطْس الى شواطىء مدينة صور في مياه البحر الأبيض المتوسط لِيَصْطَادوا لهم من هذه البقعة ما يُسَمَّى بالمريق : Murose وهو حيوان بحري من ذوات الأصداف ، ويحمل اكياساً صغيرة في مؤخرة الرأس ، وهذا الحيوان يُفرز عادة مادة ثخينةً بيضاء وسائلة ، وعندما تُمَدَّدُ على قِطْعَةِ قماش وتُعْـرَض في الهواء وحـرارة الشمس يَتَبَدَّلُ لَـوْنُها من الأبيض الى الأزرق، ثم الأرجواني وان نُظِّفَتْ بالصَّابُون فانها تأخذ اللَّوْن القرمزي الحاد .

ولقد كان هذا اللَّون المُسْتَخْرَج من الحيوان البحري مرغوباً بشِدَّة،ولم يكن

الحيوان ليتواجَدُ إلاَّ على شواطىء صور فقط. لهذا اعتَمَدَهُ النبلاء في روما للتمييز بينهم وبين عامة الشعبِ وسعوا بجهد للحصول عليه ، اما تكاليف هذا النَّوع من الصِّباغ النَّادِرِ فقد كانت باهظة جداً ، اذ يَصِلُ ثمنُ « الباوند» او النصف كيلو ، من القماش الكَتَّاني الأُرْجُوَاني اللون الى ما يُعادل ستمائة ريال أميركي أوْ اكثر ، ولفترة طويلة من الزمن كانت الطبيعة هي المْورِدُ الوحيد للانسان في الحصول على أنواع الصِباغات المُخْتَلِفَة .

وقبْل مائة عامٍ تقريباً ، تَمَكَّن الانسان من اكتشاف طريقةٍ لتوليد الصباغات من سائلٍ فَحْمِيّ يُدعى ( مير ) Coal tar وهو مادَّةٌ لَزِجَةٌ سَوْداء الَّلوْن ومن حَصيلة الفَحْم الخفيف عندما يُحَوَّلُ الى فحم «كوك» Coke وكان الاعتقاد الجازم قبل ذلك أنَّ هذه المادة من سائل الفَحْم عديمة الفائدة ولا يمكن الاستفادة منها قط . وبَعْدَ هذا الاكتشاف أصبَحَت ضَرُوْرَة مُلِحَّةً لِجَمِيْعِ أنْواعِ الصِّباغَاتِ وحتى الكيميائيات .



## كَيْفَ تُبَيَّضُ الأقمشةُ ( أو تُقْصرُ ) ؟

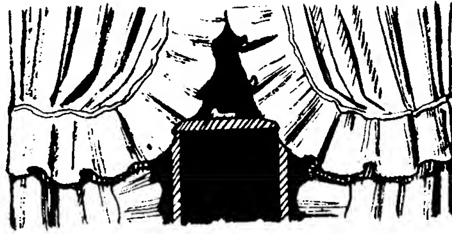
تَبْييضُ أو قَصْرُ الأقمِشة عملية كيميائية تَطْمُسُ اللونِ الطبيعي للنسيج ، ولمواد أخرى منوعة وهي تَرْجِعُ الى أزمنةٍ قديمة لم يتوصلْ الانسان المُعاصِر لكشف كل أسْرارها ، او الوقوف على طبيعة ممارستها التي سلكها الأقدمون ، لكن هناك دلائل تشير الى ان المصريين القدماء كانوا يُكفِّنُون موتاهم بالأقمشة القطنية النَّاصِعَة البَيَاض ، لكِنَّنا نَجْهَلُ تماماً كَيْفَ تحوَّلت هذه الأقمِشَةُ الى هذا النقاء في اللَّوْنِ الأبيض وكأنَّه الثلج . وما هُوَ واقِعِيٌّ ومَعْرُوفٌ أَنَّ تَعْرِيْضَ الأقمِشَةِ الى حَرَارة الشَّمسِ وفَرْدِها على العُشْب في حُقُوْلِ التَّبييض ، هي الباعثةُ على إضفَاء اللَّوْنِ النَّاصع البَيَاضِ على تلك الأقمشة ، كما أننا نَعْلَمُ ايضاً أنَّها كانتِ تُرَشُّ بالماء لتبقى نَدِيَّةً ، وان الرُطُوْبَةَ مَعَ حَرَارَةِ الشَّمسِ تقرّب الأقمشة من اللَّونِ الطَّبيعي .

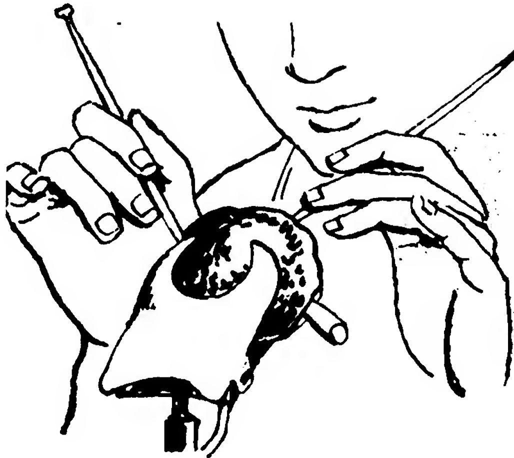
وبَعْدَ حَمْلَةِ الصليبيين بدأت تَتَحَسَّنُ ظُرُوفُ تبييض الأقمشة في هولندا حَيْثُ اكتشف الخبراء هناك ، أنَّ حمامات مُتَعَاقِبَةٍ في زُلَالِ عَصِيْرِ الرماد ( الصفوة ) واللبن « المَضْروب » ( الخَضّ )، ثُمَّ فَرْدُ الأقمشة لِتَجُفَّ بين الحمام والآخر ، كلُّها أسبابٌ أسْرَعَتْ في عَمَلِيَّةِ التَّبْييضْ ( القَصْر ) . ولنأتِ الى مُنْتَصَفِ القرن الثامن عشر فنجدُ أنَّ الكُتَّان الرَمَادِيَّ اللَّون او البنيَّ ، كان يَتعَرَّضُ لعَمَلِيَّة القَصْرِ أو التبييض مُدَّةَ ستة أشهرٍ متوالية ليأتي لونُهُ ناصع البياض كالثَّلْج . أمّا الآن فان الأقمشة الطبيعية تُبيَّض في فترة زمنية قصيرة لا تَزِيدُ عن ستة أسابيع. هذا بالنسبة الى الكتان ، اما القطن فان عملية قَصْرِه تستغرق فقط ستة أيام .

وعام ١٧٨٩ اسْتَخْرَج العالم الاسكتلندي تشارلز تيننت Charles Tennant .

مادةٌ كيميائيةٌ صَلْبة ( حامض الليمون ) وهي التي ساعدت على اخْتِصَار الوقت كثيراً في قَصْر الأقمشة وحتى الآن ما زالت هذا المادَّة العُنْصرُ الهام في تبييض الأقمِشَة ، ونتيجة لهذا يتحَوَّلُ لون الخيط الى خَيْطٍ لا لون له ، وعندما تجُفُّ المادَّة ، فإنها تكسبه اللَّونَ الناصِعَ البياض ، اما مادة « الكالسيوم فلوريد » فهي لا تُسْتَعْمَلُ إلاَّ في تبييض الورق ، والكتان والقِنَّب وبعض المواد الأخرى .

اما الحَرِير والصُوْف فإنهما يُقْصَرَان عَـادَةً عن طريق تَعْـرِيْضِهِمَا الى دُخَـانِ الكبريت المُلْتَهب .





مُنْذُ آلافِ السِنين أَتْقَنَ الانسانُ حِيَاكَةَ الأَلْبِسَة لكنَّ واحداً من هؤلاء القُدامَى ما عَرَفَ « السِنَّارة » وطريقة العَمَل بها ، إلاّ مُنْذُ زَمَنٍ قَصِيرٍ ويُعْتَقَدُ بأنَّ الأوائل الذين أَلَمُّوا بحياكة السنارة هُم زَوْجَاتُ الصَّيَّادين في شمالي اسكتلندا ، إذْ حكْن قُبَّعَات لأزواجهن لتقيهمْ بـرودة الـريـاح. ثم تـطورت حيـاكـة السنَّارة من القُبَّعاتِ الى الجَوارِب ، حتى بدأت بالألبِسَة. وكان السِرْوَالُ هو المفضَّل في حياكة الألبسة بَعْدَ ان اختبرت النساء حَبْكَ الجوارب والقبعـات . وقد اتَّخَذْنَ لهذا السِرْوال زياً يَلْتَصِقُ بالجسم تماماً كسراويل البهلوان والتي سُمِيت «هوزري» Hosiery وهي مُشْتَقَة من كلمة (هوز Hose) بمَعْنى كلسـات . وهذه التسميـة ما زالت سـارية في انكلترا ، لكنهم يَسْتَعْمِلُونها في التعبـير عن الألبسة المَنسوجة باليد . وفي اميركا فهي تعني الكلساتِ الطويلة ، ولما كانت حياكة الأقمشة تتقيد بأسلوب خاص ، هو شَبْكُ الخيوطِ بَعضُها ببعض ، بطريقةٍ متباعدة ، مما يمكِّن القطعة الجاهزة لأن تمتدَّ بليونة على الجسم . أي إنها سهلة عند ارتدائها وعِنْدَ خَلْعِها . والنساء عادةً يُفَضِّلْنَ ارتداء الألبِسَة المُحاكة باليد . وغالباً ما يَقُمْنَ بحياكتها ذاتياً دون اللّجوء الىٰ الشراء . واليوم نرى الألْبِسَة الباهظة الأثمان تُحاكُ بالآلة ، بنفسِ الأسلوب الذي اتْبَعَتْهُ النساء من قَبْل .

وعام ١٥٨٩ ميلادية تَمَّ اختراعُ أوَّلِ آلة لحياكة الأقمشة على يَدِ أحد رجال الدين القِسّ « وليم لي William Lee » وقوبِلَ اختراعه هذا بتقدير الملكة اليزابيت بَعْدَ ان قَدَّم لها أوَّل عَمَلٍ أدَّتْه هذه الآلة وكان زوجاً من الكلسات

النسائية ، لكنَّ الملكة ردت التقدمة بحُجَّة أنها مصنوعَةٌ من خيطِ صوفي لا من خَيْطٍ حريري الأمر الذي دَفَع بالمخترع (لي) إلى تحْسِينْ آلته الجديدة لِتُصْبحَ صالحة لحياكة الحرير، وأعاد الكرَّة بزوجٍ من كلسات الحَرِيْر قدّمه للملكة اليزابيت ظنّاً مِنْهُ أنّها سَتَمْنَحُهُ امتياز الأختراع والتَّرْخِيْص به . لكنها أيْضاً أَبَتْ مَنْحَهُ هذا الحق ، بِهَدَفِ الإبقاء على اليَدِ العامِلَة ، والإبقاء على هذه المهنة بِيَدِ الشَّعْبِ،لتَدُرَّ عليه مؤونةِ الحياة الكريمة. وتَلافياً منها في ازدِيادِ البطالة ومع هذا الفَشَل الكبير، قررَ (لي) الانتقال إلى فرنسا لِيَعْرِضَ آلته هناك لَكِنَّ الساعة الأخيرة كانت الحَدَّ الفاصِلِ بينه وبين آماله الكبيرة ، ومات في فرنسا فقيراً مُعْدَماً وأفْنَاهُ اليأسُ المَرِيْر . وعام ١٦٥٧ كانت آلات الحياكة قد انتشرت في كلِّ انكلترا ، وهي بِنَفْسِ التَصْمِيْمُ الذي حقَّقَهُ القس (لي) وفَشِلَ في امتلاكه .

ومَعَ الوَقْتِ سُجِّلَ رَسْمِيًّاً اكثر من ألفي طلَب لِتَحْسِيْنْ هذه الآلة .



## كَيْفَ تَمَّتْ صِنَاعَةُ السَّجاد ؟

تَواجَدَتْ في هذا العَصْرِ عدَّة تصاميم لآلاتٍ تُحِيْكَ السَّجَّادَ على اختلاف أجناسه ، ورغم أنَّ صناعة السَّجاد وُلدت وَكَبُرَتْ وانتشَرَتْ في الشَّرْق ، فان الآلة اليوم هي الفاعلة .

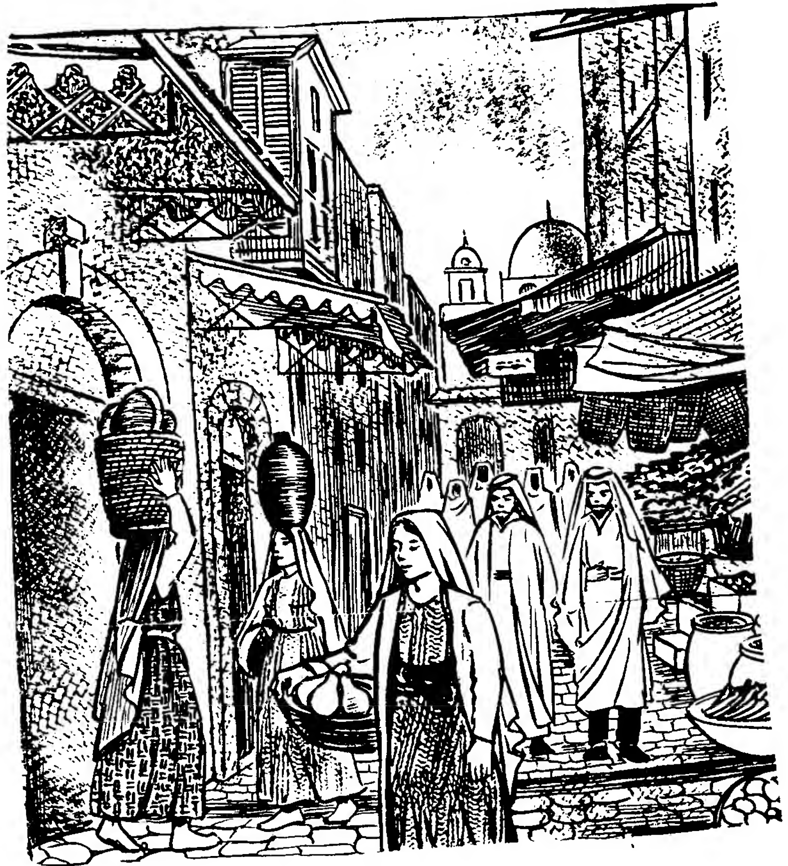
واذا عدنا الى منبتِ هذه الصناعة اليدوية ، ندرك أن آلاف السنين مَضَتْ وهي باستمرارية تكْبُر فكيفَ يُصْنَعُ السَّجادُ في الشرق ؟ سؤال لا نجيب عليه بتحديد الوقت بل بكيفيّة الأسلوب الصناعي الذي به يُنْتَجُ السجّاد. الوقت ما زال مجهولاً لدى المؤرخين أما الطريقة فهي التالية ، يُحَاكُ السجَّاد بطريقة العمل اليدوي ، وقد بدأ منذ مئاتِ المئاتِ من السنين ، ويُعْتَقَدُ بانه انتشَرَ مَعَ قَبَائل شَمَالِ الهِنْد الرَّحَّل ، الذين اتجهوا إلى شرق الصين وإلى العَجَم غرباً، ثم إلى تركيا .

وعملية حياكة السجَّاد تبدأ ببسط خَيْطٍ يُسَمّى «سداء Warp » من القطن او الصوف او من القِنَّب على نولٍ خشبي لا حُدُوْدَ مُعَيَّنَةً إلزامِيَّه لمساحته،لأن ذلك يَتوقف على قياس السجَّادَة المنوي حياكتها عليه .

وهذا الخيط ( السداء ) يأتي من شُلَلٍ مُثَبَّتةٍ في جهة أخرى حتى لا يفْقِدُ الخيطُ توازنه،ثم يأتي خيط مُعاكِسٌ من الجهة الأخرى ويبدأ العامل بادخال الخيط بطريقة متوازية ودقيقة في خيط السداء وهي العملية التي يُعَبَّرُ عنها بالضَمْ اي مرور الخيط غير المُثّبَتِ من أعلى لأسفل في خيط السداء المثَّبت. وهكذا تستمر عملية الحياكة الى ان تكتمل بسجَّادة جاهزة وفي الكثير من الحالات تلتقي في مساحة إنش واحدٍ الآلاف من الخيطان .

وفي ما يَتَعلّقُ بِصِناعةِ السجّاد الأُوروبي فقد باشَرُوا بها مُنْذُ زَمن بَعِيْدٍ باليد العامِلَةِ.وفي أواخِرِ القرْنِ الثّامِن عَشر ظهرت عدة اكتشافات أتاحَتْ الفرْصَة لِصِناعَةِ سجّادٍ بطريقةِ الآلة لا اليَد ، وهي التي سُمِّيَتْ إضافة الى النول : الطريقة الآلية ، وبواسِطَتِها يَتَحدَّدُ اللون لأيَّة رسوم أمامَها ، بطريقةٍ آلية مَعَ النَّوْلِ الآليِّ الذي يُدارُ بالطاقَةِ الكهْرُبائية .

وقد صُنِّفَ السجاد الأميركي والأوروبي الى فئتين :الأولى كثّةٌ لماعة ، والثانية الوَجْه المخمليّ الأمْلَس، فهو الذي يسمونه سجّاد : بُروْسِل Brussels وسجّاد ولتون Wilton وسجّاد اكسمنستر Axminster rugs



## مَنْ صَنَعَ أوَّلَ صورة مُتحركة ؟ ( السينما )

سَعَى الفنّانون مُنْذُ القِدَمْ إلى إيجاد طريقة يُحَرِّكُوْنَ بها الصُوْرَةَ لكنَّهُم فَشِلُوا في جَمِيْعِ المُحَاوَلات ، حتى أتى اكتِشَافُ آلةِ التصْوِيْرِ التي مَكنَتْ من تحقيقٍ مبدئيٍ للفِكْرَة .

وكان الاختبار الأولي الذي أجْرِيَ على التصوير لإيهام الناس بالحركة في سباق الخيول. اذ كان هناك رَجُلٌ يُدْعَى : ادوارد ماي بردج Edward May Bridge من ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأميركية الذي ركّزَ طاقماً من أربعٍ وعشْرِيْنَ آلةِ تَصْوِيْر، الواحدةُ بِجَانِبِ الأُخْرَى، وقد مَدَّ خيوطاً من آلاتِ التصوير عَبْرَ أرضِ السباق وعند انطلاقِ الخُيُولِ بدأتْ الخَيْطَانُ تَتَقَطَّعُ الواحدة تِلْوَ الأُخْرَى وآلاتُ التصوير تلتقط المَشَاهِدَ الواحدةَ تِلْوَ الأُخرى ايضاً . والخطوة التاليةُ كانت « بندقيةُ التصوير » التي اخترعها ( موري ) المواطن الفرنسي التي بدورها تمكنت ان تَلْتَقِطَ عدّة صُوَرٍ. لكنَّ ( موري ) صَرَفَ إهْتِمَامَهُ لدراسة حركات الحيوانات ولم يُعِرْ آلة التصوير إهتماماً البَتَّة ، لأنتاج صور متحركة، اذ بقيت مُهْمَلَةً آنذاك .

وعندما اكْتُشِفت الأفلام أصْبَحَ صُنْعُ الصور المُتَحَرِكة ممكناً ، وهذا ما حدث عام الف وثمانمائة وثمانين ١٨٨٠ .

ومن بعدُ تمكن رجلان من اختراع آلتين لتصوير الأشياء وهي تتحرك احدُهُما يُدعى ( توماس اديسون Thomas Edison ) وهو مخترع المنظار السينمائي ، والثاني وهو من التَبَعِيَّة الفرنسية ويُدْعى : جورج ديميني Georges

Demeny ، وهو الذي اخترع آلة الكرونو- فوتوغرافي ، بمَعْنَى آلة تصوير الأحْدَاث. والاختراعان صوّرا مجموعةً من الصورِ المنوعّة لِعَمَلٍ حُقِّقَ على شَرِيْطِ فيلم ، وفي نَفْسِ الوقت عُرِض بالسُّرْعَةِ نَفْسِهَا ، وهذا ما تكررت معه حركة الفِيْلم .

لكن توماس أديسون لم يعمل على تطوير اختراعه، لأنه كان يَعْتَبِرُهُ نوعاً من الفضول لا اكثر ، لكن بَعْضَهُمْ اقتبس الفكرة وقرر تحريك الصورة وعَرْضَها على مجموعة كبيرة من المشاهدين.وكانت سنةُ ألف وثمانمائة وخمس وتسعين ١٨٩٥ المَوْعِدَ الذي تم فيه اختراعِ أوَّلِ جهازٍ لِعَرْضِ الأفلام السينمائية ( بروجكتير ) «Projecters» الذي شُغِّلَ على مصابيح زيت الكاز كَمَصْدَرٍ للضوء .

واستساغ المشاهدون هذه الصور المُتَحَرِّكة رَغم انها لم تكن اكثر من أشياء تتحرك فقط ، منها الموج على الشواطىء ، والجياد وهي تَعْدُو ، والأطفال يَتَسَبَّحُون ، والقطارات وهي تَقِفُ على المحطّات .
وكان الفيلمُ الأول الذي صوّرقِصَّةً، قد حُمِّضَ وظُهِّرَ في مختبرات اديسون عام الف وتسعمائة وثلاثة ١٩٠٣ وكان بعنوان : « سَرِقَةُ القطار الكبرى » وقد أحرز ضَجَّةً في جميع البلدان ، ومنه انْطَلَقَتْ صناعة الصور المتحركة « السينما » .



THOMAS A. EDISON

بينما كان الإسباني هِرْمَان كورتيز (Herman Cortes) ، فاتحُ المكسيك ، على مَائِدةِ الزعيم الأزتيكي مونتوزيما ( Montezuma ) في حفلة عشاءٍ ، كان بين الأصناف الفاخرة المُتَعددة التي قُدمتْ له شرابٌ لذيذ الطعم يُسَمَّى « شوكولا » . وقد صُنِعَ من الشوكولاته ( Chocolates ) والفانيلا ، ( وهي نَبْتَةٌ مدَّادةٌ عارشَةٌ ذاتُ ثمارٍ عِطْرية مِنْ فصيلة السحلبيات ) . واستطاب الفاتحُ الإسباني هذا الصنف من الشوكولاته ، مِمَّا حدا به إلى إدْخَالِ « الفانيلا » ( Vanilla ) إلى إسبانيا أولاً ، ومن بَعْد إلى أوروبا كلِّها .

أمَّا عن طبيعة هذه النبتة ، فانها تنتسب لِنَفْسِ فَصِيْلَةِ « الأوْركدز Orchid » أي النبتة السَّحْلَبِيَّةَ وفيها تنبت عُرُوْقٌ طويلة ورفيعة تحمل حبات الفانيلا والتي منها تستخرج خُلاصة الفانيلا. وهذه الحبات النحيفة الصفراء تحتوي على لُبٍّ اسود اللون « مُدهِن » وداخله بذورٌ سوداء صغيرة جداً ، أما اسم هذه النبتة باللغة الاسبانية فهو « الحنبلة الصغيرة » Little Pod .

وإذا فتشنا عن عرق الفانيلا نجد انه من النباتات المكسيكية لكنه ايضاً ينبت في جزيرة « مدغشقر Madagacear وفي جزر الهند القريبة،وفي جافا،وفي بعض المناطق الحارة الأخرى،خاصة في « الجزر الاستوائية Tropical ».وهذه الخيوط Slips تنبت من جذع الشجرة وتُتْرَك لتنمو على الأغصان ، ثم يَتِمُّ تقليمها بشكلٍ دقيق جداً وهذه الغرسة تعيش أمداً طويلاً يناهز الخمسين عاماً .

اما اللُّب ( البزرة ) فانها تُقْطَع،بعد ان يكتمِل نُضْجُها،من العرق بدراية فائقة ، ثم تُنْقَلُ الى أفران فسيحة « لتسخينها ».ثم يُعَرِّضُوْنَها للشَمْسِ والهواء حتى تجفَّ تماماً.وبعد هذا تُنْقَلُ الى أوعيةٍ مُحْكَمَةِ الإقْفَال،حتى تَكْتَمِلَ حَلاَوَتها. ومَعَ هذه الإهتِمامَات الدَّقِيْقَة تتقلَّصُ أحجَامُ البُذُوْرِ ويَتَبَدَّلُ لَوْنُها من أصفرَ الى

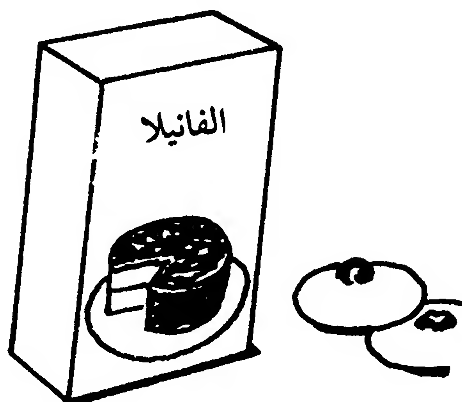
بُنّي. لكنها تكتسب عطرها المُمَيَّز . ومع نهاية هذه المرحلة يبدأ توضيب الانتاج في صفائح حديدية او في صناديق من خشب الأرْزِ لتكون جاهزةً للشّحْن .

وتأتي الخطوة التالية للحُصُولِ على خلاصة الفانيلا من هذه البذور الصغيرة ، التي تَخْضَعُ لعملية ( فَرْم Chopped ) ومن ثم تمزج مع الكحول التي بدورها تمتصُّ تدريجياً نكهة الفانيلا .

والفانيلا مَادَّةٌ مُعطِّرَة تُسْتَعْمَلُ في اكثر المُعَجَّناتِ والحَلْوَى ، خاصةً مَعَ « البوظة » وهي دون ريب تُضْفِي على المأكولات نَكْهَةً مميزة .

وقَبْلَ ان تَبْتَاعَ ما يَرُوْقُ لَكَ من الحَلْوَى او المُعَجَّناتِ او المَنْتوجَاتِ الغِذَائيةِ لَاحِظْ اذا كانت كلمةُ « فانيلا » مُدَوَّنَةً بَيْنَ العَنَاصِرِ الرَّئيْسِيَّةِ مِنْهَا .

هذا ولم ؟يقْتَصِرْ استعمالُ الفانيلا على المأكولاتِ والحَلْوَى، بل تعدَّاها الى انتاجِ الصَّابُونِ والعُطُوْرَاْتِ ، كما أنَّها استُعْمِلَتْ في زَمَنٍ ما، مَعَ العَقَاقِيْرِ المختلفة .



## ما هي طريقةُ الحُصُولِ على عِيْدانِ القِرْفَةِ ؟

يَعْتَقِدُ بَعْضُ النَّاسِ بأنَّ غِلاَفِ الشَّجَرةِ هو قِشْرَتِها الخارجية ، ولكنَّ الشيء الذي ما زِلْنا نَجْهَلُهُ هُوَ أنَّ هذا الغطاء ( القشرة ) يُكوِّنُ الأساسُ لذي يُسْتَفَادُ مِنْهُ في الكثيرِ من المَوَادّ الهامَّةِ والمُفيْدَةِ في حياة الإنسان ، وعيدان القرفة تُعْتَبَرُ إحدى هذه المَوادّ الهامة .

والقرفة في شكلها الطبيعي كعيدان، تتكَوَّنُ مِنَ الغِلاَفِ الداخليّ لشَجَرَةِ شديدةِ الاخضِرَار تَنْبُتُ في جزيرة سيلان ، وهي تَحْمِلُ الأوْراق الكبيرةَ مع الزهور الموسمية الخضراء التي تَعْبِقُ برائحةٍ كريْهَةٍ .

وفي هذا العَصْرِ تَبَيَّنَ ان هذا النوع من الشجر يَنْبُتُ في جافا Java وفي جُـزُرِ الهند الغـربية ، وفي الـبرازيل ومِصْرَ، لكن النـوعيَّة الجيـدة مِنْهـا لا تُـوْجَـدُ إلّا في جزيرة سيـلان وحدهـا . وتأتي مـواصفات هـذه القشرة من القرفـة Cimamon فريـدةً اذا قورنت بانتاج آخرِ ، فهي ملساء القشرة نَاعِمَة رفيعة وتتميَّز بلوْنِها المائلِ الى الإصفرار،وأحياناً الى الداكن قليلاً وذات عَبيْرِ أرِجْ ، وحلاوةٍ مُمَيَّزَة ، حَامِيَةٍ الى جانب مذاقِها العِطْرِيّ Aromatic taste وهذا النوع من عيدان القرفة السيلانية التي نُحِبّ ، ما هُوَ إلّاَ حَصِيْلَةُ عِطْر الزيت الموجود في قشرة الشجرة .

واذا بحثنا عن طَرِيْقَةِ الحُصُولِ على هذا النوع الجيد نَجِدُ أنَّهُمْ يَضْرِبُونَ القِشْرَةَ بعُنْف حتى لتَبْدُو وكأنها اختلطت بماء البحر ، ثم لا يَلْبث هذا الخليط حتى يَتَقطَّر بسرعةٍ ويُصْبِحَ أصْفَرَ اللَّوْنِ ذَهَبِياً ، وتَفُوح مِنْهُ رائِحَةٌ مُتَمَيِّزَةٌ هي

رائحة « القرفة Cimamon ذات النكهة العَطِرَةِ الحَامِيَة .

واليوم يختلف الوضعُ عن الماضي، بحيث تَتوَفَرُ لنا جَمِيْعُ انواع التَّوابِلِ ( البهارات ) بما فيها القرفة ، بينما فيما مضى كان وجودها مشكلة مُعقدَة .

وفي القرونِ الوسطى تَزَايَدَتْ الرَّغْبَةُ في استعمال « البهارات ( Spices ) وكانت اوروبا تَسْتَهْلِكَ الكثير الكثير منها، حتى كان التجارُ يُغامرُونَ بحياتهم وثرواتهم من اجل التوصُّلِ الى منابت « التوابل » أينما كانت ، وليكشفوا المسالِكَ الحديثة التي لا تعرِّضُهُمْ للخَطَر. ولم تكن هذه الأماكن إلاّ في آسيا وجزر الهند الغربية .

وقد وقَفَتْ تجارةُ « التوابل » على أشخاصٍ مُعَيَّنين تَمَكَّنُوا من إحتِكارِ مَصَادِرَ « البهارات ». فكانت لهم المَقْدِرَةُ على جَمْعِ الثرواتِ الطائلة . مما أدَّى إلى حَصْرِ تجارَةِ التَّوابِلِ بأيْدِي الحُكُومَاتِ المَعْنِيَّة، فَفِي « سيلان » مثلاً كانت عُقُوْبَةُ المُتاجرة غيرِ القانونيةِ « بالتوابل » حتى ولو كانَ عُوْداً واحداً مِنَ القرفة ، تَصِلُ إلى الحكم بـالموت .

## كيف صُنِعَتْ التابيوكا ؟

## ( مُسْتَحْضَرٌ نشوي لِصُنْعِ الحلوى )

مُعْظَمُ الذين يتذوقون حلوى « التابيوكا » اي Tapioca Pudding وكلمة ( بودن ) تعني هنا الدقيق والبيض ، مُعْظَمُهُمْ لا يَفْقَهُونَ شيئاً عن طبيعة هذه العجينة المفضلة ، او من أين أتت صناعَتُها .

في اميركا الجنوبية ( البرازيل ) يَنْبُتُ شجر يُدعى كاسافا ( Cassava ) والبرازيل كانت الموطن الوَحِيْدَ لِنُموٍّ هذه الشَّجرة ، ومع الزَّمَن انتقلت بَعْضُ شجيرات « الكاسافا » الى الجُزُرِ الهندية الغربية ،والى أفريقيا والى مُعْظَمِ المناطِقَ الحارَّة الأُخرى . ونحن هنا نُوْضِحُ طَبِيْعَةَ هذه الشَّجَرَةِ من حَيْثُ ارتِفاعُها وتكوينها الطبيعي ككل ، إذ أنَّها تَصِلُ احياناً في الارتفاع الى تِسْعَةِ أقدام ، والمُعَدَّلُ الوسطيُّ لها خَمْسَةُ أقْدَامٍ ، أمَّا جذورها فتمتد في الأرضِ بكثافةٍ وسماكةٍ ، وهذه الجُذُوْرُ لا يَزِيْدُ طُولها عن ثَلاَثَةِ أقدامٍ ووزنها عن ثلاثين رَطْلاً (Pounds) .

وهذه الجذور هي المَوْرِدَ الأساسي لمادّةِ صُنْعِ حَلْوَياتِ « التابيوكا » حَيْثُ تنظف جيداً على ضَخامَتِها، وتُقَشَّرُ وتبرش ثُمَّ تُغَطَّسُ في الماء لِتَخرُجَ مِنْها الحبوب النشوية ، وفيها تتواجد المادَّةُ التي تُشْبهُ في طَبِيْعَتِها ، المُعَجَّنَات (Paste) وهي المادة التي تُصْنَعُ « التابيوكا » .

وطريقة التَحْضِيْر المبدئي لهذه المعجناتِ الخام هي بأن نَضَعهَا على صَفَائِحَ حَامِيَةٍ مع تحريكها باسْتِمْرَار لِتُصْبحَ كريات ( Pellots ) صغيرةٍ مُبَعْثَرَة .

أما نوعية «التابيوكا» التي نتناولها نحن، فإنها تُدعى «التابيـوكا اللؤلؤيـة»

وقَدْ يَعْمَدُوْنَ الى إخراجها قبل عملية التنشيف . ويتركونها جانباً لوقت الاستعمال .

ومن الجدير بالذكر ان حلويات التابيوكا تُعْتَبَرُ من الأطعمة الدسمة المغذية لما تحتويه من نشويات ومن مواد غنية بالوحدات الحرارية وهي تحتوي كذلك على الفٍ وستمائة وخمسين وَحْدَةٍ حراريَّةٍ في الرَّطْلِ الواحد ( Pound ) كما أنَّها الغذاء الأنسب والأفضل للعَجَزَة والمُقْعَدين باعتبارها من الأغذية السَّهْلَة على كل الأمعاء، ويَسْهُلُ هَضْمها بسرعة ولا رَيْبَ بان لها منافع اخرى ومُتَعَدِّدَة وقد عَمَدَ السُكان في اميركا الجنوبية الى إستِخْراجِ الدقيق من هذه الحُبُوبِ للإِفادَةِ منه واستِعْمَالِهِ في تحضير المعجنات على اختلافِ انواعها ، لذا نجد أنَّ هذه الشجرة الفَرِيْدَةُ « الكاسافا » قد استُغِلَّتْ ايضاً في صِنَاعَةِ الكحول .

وتجدر الإشارةُ هنا الى أنَّه يُوْجَدُ نوعان من شَجَرِ الكاسافا Cassava المُرُّ المذاق ، الذي منه يُسْتخرَج غذاء التابيوكا والذي يحتوي على مادَّةٍ سامة لا يَلْبَثُ ان نَتَبَخَّرَ في عمليةِ التسخين القوية الطويلة الأمد .

ويأتي النوعُ الثاني « الكاسافا » الحُلْوْ الذي يُسْتَهْلَكُ عَادَة كَعَلَفٍ للحيوانات وأحياناً لصناعةِ « الكليكوز Glucose والنِشَاء Starch .



## مَتَى تَذَوَّقَ الإِنْسَانُ الحلوى ؟

هَلْ عَرَفْتَ أيَّ نَوْعٍ من السكاكر ( الحلوى ) دُوْنَ ان يَكُون طَعَمُهُ حُلْواً ؟ لأنَّ الواقع يُبَيِّنُ لنا بان النَّاس يَصِفُون الحَلْوى ( الملبس ) او السكاكر ، بالحلويات . وهذا التَشْبِيْهُ عائد الى كَوْنِ غالبيةِ السَّكاكِرْ تحتوي على كميةٍ كبيرة من السُّكر ، وهُنا وقَدْ تَعَرَّفنا على هذا المُنْطَلقِ لَمْ نَعُدْ نُدْهَشُ اذا تَعَرَّفْنا على أساس الكلمـة ( الحلوى ) وولادتها ، ففي ايـران وبَعْد الميـلاد بما يُقَـارِبُ خمسمائة سَنَةً ، (٥٠٠) صَنَعَ الناسُ هُناكَ السُّكَّرَ وقَوْلَبـوهُ في أشكالٍ مُخْتَلِفَـة وصَلْبَة. والاسم العجمي أي (الفارسي) للسُّكَّـرِ الأبيض هو: (كـاندي سفيـد) (Candy-Safid) ومن هذه التَّسْمِيَة إنْـطَلَقَتْ كلمة ( كـاندي ) اي حلويـات او سكاكر لا فرق .

وفي العُصُورِ القَدِيْمَةِ تمكَّنَ الانسان مِنَ الحُصُولِ على بَعْضِ الأشياء التي يُمْكِنُنا تَسْمِيَتُها ( حَلْوى ) أو « كاندي ) رغم أنَّ السُكَّرَ لم يَكُنْ قَدْ اكتُشِفَ بَعْد ، ولَدَيْنا في الوقتِ الحاضر ، سِجْلاَّتٌ مُرْفَقَةٌ بالرُسُومِ المُخْتَلِفَة والتي وُجِـدَتْ بَيْنَ اكتشـافـات مِصْرَ القـديمـة وكلهـا تَـدُلُّ عـلى صِنَـاعَـةِ الحُلْويَـاتِ وأشكَالِها المُنَوَّعَة ، وَقَدْ اسْتَغَلَّ المِصْرِيُّونَ القُدَماء العَسَلَ في صناعة الحلوى ، وكذلك استفادوا من ثَمَرَ النخيلِ ( البَلَحْ ) ( Dates ) كأساسٍ في صُنْعِ الحلويات ، مِمَّا يَدُلُّ على أنَّهُمْ لم يَكُونُوا قد اختَبَرُوا انتاج السُكَّر أوْ تَوصَّلوا الى مصادره الرَّئيسيَّة .

وفي العَدِيْدِ مِنْ مَنَاطِقِ الشرق الأقصى وحَتَّى تاريخنا المُعَاصِر،نَجِدُ بَعضَ القبائل تُعِدُّ من بَيْنِ أَعْضَائِها رجلاً إختصاصياً ( او أخصائياً ) في صِنَاعَةِ الحَلْوى،وهْوَ دائماً مُؤْتَمَنٌ على أسْرَارِ تلك الصِنَاعَةِ ( صناعة الحلوى ). هذا وقَدْ

اعْتَمَدَتْ تلك المنطقة من العَالَمِ اللّوْز والعَسَلَ والتِّينَ في تحْضِيرِ جميع أصنَافِ الحلويات ومِنَ الأمور المُستَهْجَنة أنْ لا يُفكر واحدٌ من سكان أوروبا باكتشاف أو صِنَاعَةِ أبْسَطِ أصناف الحلوى. حتى ولو لمزاجه الخاص أو لرَغْبَةٍ ذاتية فقط. ومؤخراً ، وَجَدَ الأوروبيون عَصِير الفاكهة فكان البَدِيْلَ عن الحلوى في التخلُّصِ من مرارة العلاَجَاتِ الطِّبِّيَّة .

ومع بِدَايَة القَرْنِ السَّابع عَشر بَدَأَتْ تَرِدُ الى أُوْرُوْبا شحناتٌ وافِيَةٌ من السكر قادِمَةٌ من المُسْتَعْمَرات ، ومنذ ذلك التاريخ أخَذَتْ أوروبا تَسْتَقِلُّ في فَنِّ صناعة الحلوى ، والتَّعَامُلِ بها .

ولا شَكَّ بأنَّ فرنسا عَمِلَتْ على أنْ تكونَ المُتَفَوِّقَة في صِنَاعَةِ الحلويات ، خاصَّةً «حلوى الفواكه» وجَهَدَت في تَطْوِيْرُ سُبُلِ إتقانها والتَّفنن بها، واحدى هذه المميزات بين الحلوى الفرنسية كانت: الجوز مع عصير الفاكهة او وهذا النوع من الحَلْوى أُطْلِقَ عليه اسمُ ( برولين ) Prawling ، ويُعْتَقدُ بانَّ هذه الوصفة كانت السبَّاقة الى ( البرالين ) Pralines الشهيرة في ( نيو اورلينز ) ( New Orleans ) .

وكانَ المُسْتَوْطِنُونَ الأوائل في أميركا قد اكتشفوا شجرة القَيْقَب واستَخْرَجُوا عَصِيْرَها ، لِيَصْنَعُوا مِنْهُ بَعْدَ الغَلْيَ المُكثَّف ، حلوى القيقب ( Maple - Sugar ) الذي انبثقت عنه انواعُ ( الكراميل ).وكان هؤلاء السكان يَفْخَرُونَ بتَقْدِيمها قِطَعاً لِضيُوفِهِم . وهناك نَوْعِيَّةٌ أُخْرى كانت شَبِيهَةً بقطع الكريستال مصنوعة من السُكّر ومُثبتة على « خيطان » ( Strings ) لتُصْبحَ اكثرَ مَتَانةً وهيَ التي تُدْعى روك كاندي أي ( الحلوى الصلبة ) ( Rock Candy ) او السكر الفضي . وفي العام ألف وثمانمائة وخمسين ١٨٥٠ ابتكر المُسْتَوْطِنُونَ نوعيةً أخْرَى أَطْلَقوا عَلَيْها اسم ( لوسنج ) Loyenges كانت مصنوعة بشكلِ القَلْبِ وقَدْ زُيِّنَتْ بكتابات عاطفية وتُقَدَّمُ كرسائل حُبٍّ وَعَاطِفَة. وفي ما بعد راحت المَحلاَّتُ التجارية المُخْتَصَّة بتجارة الحلوى تُسَوِّق انواعَ الحلويات المصنوعة من النعنع.وكذلك أقْراصُ الشوكولاته ، وبدأت تِجَارَةُ الحَلْوَى من هَذِهِ الأ
تأخذُ طريقها الى الدُّنْيا .

## كيف يعمل المصعد الكهربائي ؟

مُنْذُ مِئاتِ السنين ومُنْذُ أنْ كَانَ الانسانُ يَعِيْشُ مَعَ الطبيعةِ لم يَكُنْ هُنَاكَ إنْسانٌ يَتَخَيَّلُ بانَّ هذه المَجْمُوعات البشرية سَتَقْطِنُ في أبْنِيَةٍ شاهقةٍ يَتَعذَّرُ الوُصُولُ إليها سَيْراً على الأَقْدَامِ . خاصةً عند الرغبة بالوصول إلى طَبَقَاتِها العَالِيـة جداً عن الأرض ، ففي المُدُنِ الكبيرة اعتَمَدَ الانسانُ بناء الشَّاهِقَاتِ من العَمَاراتِ التي سُمِيتْ بناطحاتِ السحاب، ومن غيرِ المُمْكنِ بلْ مِنَ المُسْتَحِيْلِ التَحَرُّكُ دَاخِلَها دُوْنَ مَصَاعِد .

ولقد اخترع الانسانُ المِصْعَدَ الكهربائيَّ منذُ مائة عامٍ فقطِ ، أيْ في عام ١٨٥٠ ، حيثُ إرْتَفَعَتْ في مدينة نيويورك أبنيةٌ من ثلاثةِ أوْ أَرْبَعَةِ أدوارٍ ( طوابق ) ومعها ابتدأ اسْتِعْمَالُ المِصْعَدِ الكهربائي .

وفي بِدَايةِ اسْتِعْمَالِ المِصْعَد لَجَأَ الانسانُ الى طريقةٍ شِبْهِ بدائيةٍ،اذ اعتمد ( ركيزةً ) تُثَبَّتُ على رأس ماسورة طويلة داخِلَ اسطوانة، ولكي يتحرك المصعدُ صعوداً وهبوطاً تُضَخُّ المياه الى داخلِ هذه الأسطوانةِ ، فتَجْرِيْ عمليةُ التحرك بطيئاً بواسطة مفتاحِ ( مزلاج ) كهربائي وهو بدوره يُفْرِغُ المياهَ داخل الأسطوانة حيث تَتَجَمَّعُ في خَزَّانٍ وتُحْصَرُ دَاخِلَهُ لتبقى عاملةً في تَسْيير المِصْعَدْ المَرَّةَ بعد الأخرى .

أما اليوم ، فقد اختفَتْ تَقْريباً مثلُ هذه المصَاعِد، ولم يَبْقَ منها الا العددُ القليـل قَيْدَ الاسِتعْـمَال ولا يكْفِي ان يكونَ هـذا الصِنفُ من المصاعِـدَ بطئيـاً، بل هناكَ عقبةُ الركيزة الحديدية التي يتركز عليها المِصْعَدُ،فهي لا تَعْمَلُ إلّا اذا ركزت في الأرضِ فكيف يُمْكِنُ تركيزُها في أرض ناطحاتِ السَّحاب ، او أيَّة بنايةٍ شاهقةٍ اخرى ؟

وهناك بَعْضُ انواع المَصَاعِدَ التي تَعْتَمِدُ في تحرُّكِها على المياه ، وما زالت قَيْدَ الاستعمال حتى الآن لكن في حالات نادرةٍ جداً ، وهذه تستعمل بدورها في بعض البنايات المُرْتَفِعه والمقامة على جُدْران . وهنا يمكن تركيب « القاعدة » الحديدية في الأرض بحيث تُرْفَعُ الى أعْلى من الأرضِ بطريقةِ الرَّافِعَةِ الحديدية التي لا تُرَكَّبُ هنا تحت المِنصَّة بل على جانبِها بحيثُ ترتفعُ الى طاقمٍ من « البكرات». والجانبُ الآخر منها يقوم بعملية رَفْعِ المِصْعَدْ .

وللحقيقة، يجبُ الاعترافُ بان المِصْعَدَ الكهربائي تمكن وَحْدَهُ من مؤازرة رَفْعِ ناطحاتِ السحاب . وهناك المِصْعَدُ الذي يَعْمَلُ بواسِطَةِ الحبال التي تلفُّ بدورِها على « صفيحةٍ » مُرْتكزَةٍ في أعْلَى الفوهة، وهذه «الصَفِيْحَة» تَعْمَلُ بواسِطَةِ مُحَرِّكٍ كهربائي يُثَبَّتُ في أعْلى البِنَايَةِ. لكن الخبراء استَعَاضُوا عَنْ هذه الصفيحة ببكرةٍ تَعْمَلُ مُبَاشَرَةً بواسطَةِ المُحَرِّكِ حَيْثُ يَدْخُلُ الحَبْلُ في « البَكَرَة » وَقَدْ ثُبِّتَ بِدَوْرِهِ على المِصْعَدْ، ومن النَّاحِيَةِ الثانيةِ على الثِقلِ الذي يَحْفَظُ التوازن ( اي توازن المصعد ) .

أمّا ما هو مُبْتكَرٌ وحَديْثٌ بالنسبةِ للمصاعد، فهو أنّها تَحْمِلُ في داخِلِهَا عِدَّة اكتشافاتٍ حديثةٍ ، مُهِمَّتها مَنْعُ وُقوْعِ الكوارث ، ومِنْهَا إخْتِراعُ يُسَمّى ( صمام الأمان ) Air - Cushion Box المُثَبَّت في قَعْرِ الفُوْهَةِ مِمَّا يَمْنَعُ سُقُوطَ المِصْعَد بسرْعة . وهذا يأتي بتثبيت المَنصَّة في داخل المِصْعَدِ، أيْ في عُمْقِ الفُوْهَةِ بِحَيْث يولِّدُ ضَغْطاً هوائيا يُخَفِّفُ حِدَّة السُقُوط المفاجىء ، ويُصْبِحُ الهُبُوط تدريجياً دون إحداثِ أيِّ ضرر وهناك اختراع آخر يُؤمِّنُ السَّلامَةَ العامة وهُوَ مَصْنُوْعٌ من كُرَتين ( Balls ) من الفولاذ تنفصلان عندما تتحرَّكان في الدوران فيؤدّي ذلك الى ضغطٍ مُتَواصِلٍ على «الفرامل»، مما يُوقِفُ المِصْعَدَ تلقائياً في حَالِ سُقُوطِهِ .

## مَنْ هو مُخْتَرِعُ المِجْهَرْ ؟

اذا عدنا الى الأساس الذي اشتقت منه كلمة « ميكروسكوب » اي « مجهر » نجد انها مركبة من كلمتين يونانيتين « ميكروس » اي صغير و « سكوبس » أي مراقب ، لذلك فان كلمةِ « ميكروسكوب » أو « مجهر » تعني « مراقب الصغائر » وهو عبارة عن آلة تُستَعْمَل لمشاهدة أشياء صغيرةٍ جداً لا ترى بالعين المجردة ومن المعرُوف ان الأهداف تبدو اكبر كلما اقتَربتَ من العين البشرية ، لكن عندما تكون اقرب من عشر « بوصات» فانها تصْبح مشوشةً وغيرَ واضحة ، لهذا فإنها تكون خارج الـ Focus أو نقطة الاحتراق (البؤبؤ). لذا ترى أنَّهُ في ما لَوْ وُضِعَت زُجَاجَةِ مُحدودبة بين العين والهَدَف فان الهدف يقترب اقل مِنَ عَشِرِ بوصاتٍ وهو لم يَزَل في « نقطة الإحتراق Focus ( البؤبؤ ) وهنا وبِبَساطَةٍ ندْعُوهِ الزجاجة المكبرة.لكن الزجاجات المكبِّرَة هي عادة مجاهر ، ولقد اَستعْمِلت لهذِهِ الأغراض الدقيقة مُنْذُ أقدُم العصور ، لذا فإننا عندما نتحدث عن اختراع « المجهر » فاننا نقصِدُ بذلك « المِجْهَر المرَكَّب » ولا شك باننا دائماً نعني هذا النوع بالذات اي المجهر . (Microscope)

### ما هو المِجْهَرُ المُرَكَّبْ ؟

في التدقيق عن هذا النَّوْعِ مِنَ المِجْهَرْ نجدُ ان التكبير يَحْدُثُ عَلى مَرْحَلَتَيْنْ ، هناك عَدَسَةٌ تُدْعَى « الهدَف » وهي التي تعطي أوّلاً الصورةَ المكبَّرة ، وهناك عدسة ثانية وتدعى « البَصَرِيّ » او Ocular التي بدورها تكبِّرُ الهَدَف . وفي الواقِع فانَّ هُنَاكَ عدة عَدَسَاتٍ تُسْتَعْمَلُ في الحالتين - الهدف والنظري لكنَّ الأَساسَ هو هاتان المرحلتان اللتان سَبَقَ ذِكْرهُمَا معنا ، وهما للتكبير

اما متى اكتُشِفَ المِجْهَرُ المُزْدَوِجُ فقد كان بين عام ١٥٩٠ و ١٦١٠ ، ولم يتأكد مَنْ هو أول مَنْ اكتَشَفَ المِجْهَر ، لكنهم أيُّ المُؤرِّخُون يَعْزُونَ الفضل الأكبر في ذلك إلى العَلاَّمَة الهولندي « غاليلو » الذي لُقِّبَ بأبي المجهر وهذا عائدٌ إلى اختراعاتٍ جَمَّةٍ قَامَ بهَا هذا العالِمُ وكان من بينها المِجْهَر .

لقد بَرْهَنَ ( غاليلو ) على أنَّ الحَشَراتِ مِثْل القَمْل والسُّوْس ومخلوقات أُخرى صغيرة جداً تأتي من بُوَيْضَات ولا تَتَوالَدُ فَجْأةً. وهو أوّلُ إنْسانٍ تمكَّنَ من رُؤْيَةِ الأشياء المِجْهَرِيّة الصغيرةِ المُتَعَلِّقَةِ بالانسانِ وحياتِهِ مثل : البكتيريا والبروتوزريا ( برزويات ).واليوم نَجِدُ ان المِجْهَر ضَرُوْرَةٌ للانْسَانِ في جَمِيْعِ مَيَادِيْنُ العِلْمِ والصِناعةِ والحَيَاة .

## ما هو السَّقَطُ أو الغبارُ الذرّي ؟

السَّقَطُ في اللغةِ هو ما يتساقطُ من كلِّ شيءٍ على الأرض . ويشمَلُ مثلاً ما يسقُطُ من الحاجاتِ المهمَلَةِ وما يسقُطُ من الشرارِ في حالةِ القدحِ . ويُطلَقُ هنا على الغبارِ والموادِّ الأخرى التي تنتشرُ في الهواءِ بنتيجةِ انفجارٍ ذرّيٍّ . وهذا بالطبعِ يلوِّثُ الجوَّ والتربةَ والماءَ . ويرجعُ ذلك إلى أنَّه نشاطٌ إشعاعيٌّ ، أي انه يحتوي على أشكالٍ مُعيَّنَةٍ من الذرّات المنفلقة ، التي تطلِقُ بانفلاقِها مقاديرَ دقيقةً من الطَّاقةِ والمادّةِ هي ما نسمّيه « إشعاعات » .

إن الإنشطارَ النّووي يسبِّبُ انفجاراً هائلاً ، وكمية هائلةً من الحرارةِ والعديدَ من الذّراتِ المُشعَّةِ التي تمتزجُ مع جُزَيْئاتِ التربةِ والغُبارِ في الأرضِ . وينشأُ عنِ الانفجارِ أطنانٌ من الغُبارِ المُشِعِّ تنتشِرُ في الجوِّ ثم تعودُ إلى الأرضِ باعتبارِها سَقطاً مُشِعّاً .

تصلُ الجُسَيْماتُ الأثقلُ من هذا الحطامِ إلى الأرضِ خلالَ دقائق ، أو ساعاتٍ قلائلَ بُعَيْدَ الانفجار . والجُسَيْماتُ الأخَفُّ تبقى محمولةً لتنزلَ ببطءٍ شديدٍ . وربما بقيَتْ تجولُ فوقَ الأرضِ شهوراً أو ربّما سنةً كاملةً . وهي تسقُطُ على الأكثرِ بفعلِ المطرِ والثلجِ والرّذاذِ .

إن السَّقَطَ الذي ينزلُ خارجَ بدنِ الانسانِ يمكنُ تنظيفهُ ، لكنه إذا دخَلَ الجسمَ فقد يبقى فيه سنواتٍ . وهو يدخُلُ بواسطةِ الهواءِ والماءِ ، ورئيسياً بواسطةِ الطعامِ ، لأنَّ السَّقطَ يُعَفِّرُ أوراقَ النباتاتِ وثمارَها ويسقُطُ في التربةِ

فتمتصُّهُ النباتاتُ التي تدخلُ في غذاءِ الحيوانِ والإنسانِ .

إنَّ الذّرّاتِ المشعَّةَ الَّتي تدخلُ جسمَ الانسانِ ترسلُ إشعاعاتٍ تكونُ من الكثرة أحياناً بحيث تتوغَّلُ في الخلايا الحيَّةِ ، وربما سَبَّبَتْ لها التلف أو أضعفت مناعةَ الجسمِ ضدَّ الأمراض .

وهذا يُظهِرُ مدى خطورَةِ التجاربِ النوويةِ على الانسانِ ، ناهيك عن صنعِ القنابلِ النووية وتخزينها والتهديدِ باستعمالِها من قِبَلِ الدول التي لا يهمُّها مَصيرُ الانسانِ بقدرِ ما تهمُّها مصالحُها العاجلة المُباشرة .

## ما هو الجبسُ ؟

توسَّعَ استعمالُ الجبسِ بحيثُ ازدادَ انتاجُه أكثرَ من ضعفين في السنواتِ الأخيرة . ويُستَعمَلُ الجبسُ لعملِ ألواحِ الجدرانِ والبلاطِ لأنه مُقاوِمٌ جيّدٌ للماءِ والنَّارِ ، كما انه يعزِلُ عن المباني الحرارةِ والبرودةِ كلتيهما . ويمكنُ لألواح الجبس وكتلِهِ أن تُسَمَّرَ وتُنشَرَ كالخشب . حين يمزجُ الجبسُ مع قليلٍ من الاسمنتِ تنتجُ من مَزْجِهِ موادُّ معيَّنةٌ للبناءِ شبيهةٌ بالجِصِّ تُسْتَخْدَمُ في إنشاءِ المباني المؤقّتةِ .

ما هو الجبسُ ؟

هو مادَّةٌ معدنيَّةٌ من سلفاتِ الكالسيوم ممزوجةً بالماء .

وهنـاك صنفٌ نصفُ شفافٍ يُسمَّى « سِلِينـايت » وآخرُ لـه بريقٌ خـاصٌّ وهـو المرمَرُ . ويُستَخرَجُ معظمُ الجبسِ من مقالعَ سميكةٍ بعضُها قريبٌ من السطحِ وبعضُها غائرٌ في الأرض .

استُعْمِلَ الجبسُ منذ زمنِ المصريين القدماءِ للصَّوقِ وللبناء. ويمكنُ للجبسِ أن يُجبَلَ ، خالصاً أو ممزوجاً بالرملِ أو الكلسِ ، ويُحوَّلَ إلى سبائـكَ وبلاطاتٍ وقطع زخرفة .

إنَّ العديدَ من المسارحِ وخلفيّاتِ الصُّوَرِ المتحركةِ تُعمَلُ من ألواحِ الجبسِ أو « لصوقِ باريس » . كما يستخدمُهُ النّحّاتون والجرّاحون وأطباءُ الأسنانِ لعملِ السبائكِ والقوالبِ .

## ما هو « الأردواز » ؟

منذُ ملايينِ السنين ، استقرَّتْ حُبَيْباتُ الصلصالِ البالغةُ الصّغَرِ في قعرِ البحيراتِ وبحارِ الداخِلِ وتَشكَّلَ منها طينٌ ليِّنٌ ، تصلَّبَ فيما بعدُ فتكوَّنَ منه الحجرُ الطينيُّ المعروفُ بالطينِ الصَّفحي . وخلالَ هذهِ المدَّةِ تحرّكت قشرةُ الأرضِ وارتفَعَت فالْتَوَتْ طبقاتُ الصّفحيّ ، التي كانت قد تغَطَّتْ بطبقاتٍ من الحجارةِ . وبعد ذلك تسطَّحَتْ هذه الطبقاتُ وانْضَغَطَتْ فصارَتْ صلبةً وتحوَّلَتْ من ثمَّ إلى « أرْدواز » . وقد حصلَ هذا بفعل الضغطِ الذي نشأَتْ منه الجبالُ .

إنَّ حُبَيْبات الصَّلصالِ التي تكوَّنَ منها الأردوازُ كانت قد اخْتُزِنَتْ ، بفعلِ البحارِ والبُحَيْراتِ ، في طبقاتٍ . وقد بقي من هذه الطبقاتِ وحداتٌ منفصلةٌ بعدَ الضغطِ الذي حوَّلَ الصفحيّ إلى « أرْدواز » . وبسببِ ذلك صارَ من الممكنِ تشريحُ الأردوازِ إلى صفائحَ عريضةٍ رقيقةٍ نظراً لاحتواءِ كُتلِهِ على هذه الطبقاتِ المُتَمَايِزَةِ .

إنَّ اللونَ الأكثرَ شيوعاً للأردوازِ هو الرماديُّ الغامِقُ والأسودُ ، ومع أنه قد يكونُ أحمرَ أو أخضرَ أو رماديّ الظِّلال .وسببُ اسودادِهِ يرجعُ إلى الموادِّ الحيّةِ التي تحجَّرَتْ معه وتركَتْ موادَّ كربونية في الطينِ الأصلي .

يُستعمَلُ الأردوازُ لأغراضٍ عديدةٍ ، منها تسقيف الدور والمباني من كلٍّ الأنواعِ . ومنها عملُ السُبّوراتِ ( ألواح الكتابة ) وألواحِ البلياردِ وأحواضِ المطابخِ وبطاناتِ المجاري .

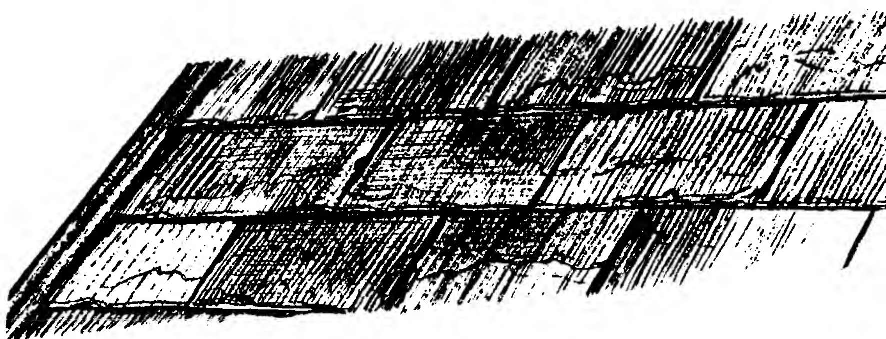
## ما هو الغبارُ ؟

يتألَّفُ الغبارُ من جُسَيْماتٍ ضئيلةٍ مفصولةٍ عن مادةٍ صلبةٍ تنتقلُ معلَّقَةً بالهواءِ نظراً لخفتِها . والغبارُ تثيرُهُ الريحُ من أماكِنِهِ ويبقى محمولاً في الهواءِ حتى ينزلَ ويستقرَّ بفعلِ الجاذبيةِ أو المطرِ . ينشأُ الغبارُ من سلسلةٍ عريضةٍ من المصادرِ ، فهو يمكنُ أن يتكوَّنَ من التربةِ المُتَطايِرَةِ ومن عوادمِ الآلاتِ ومن احتراقِ الوقودِ في المنازلِ والمعاملِ ، ومن نشاطِ البراكينِ ، وحرائق الغاباتِ ، ورذاذِ المحيطات . ولعلَّك لم تسمعْ برذاذِ المُحيطاتِ كمصدَرٍ للغبارِ ، فاعْلَمْ إذنْ أنَّ المحيطاتِ تصدِرُ إلى الجوِّ حوالى ملياري طنٍّ سنوياً من غبار الملحِ ! ويحدُثُ ذلك بعد أن يتبخَّر الماءُ الذي في الرذاذِ وتبقى العناصرُ الكيماويةُ التي في الملحِ محمولةً في الجوِّ .

كلُّنا سمعَ بـ « زوابعِ الغبارِ » التي تهبُّ من الصّحارى ، والبِقاعِ التي فقدَتْ خضرتَها الطبيعيةَ بسببِ الجفافِ . انَّ هذِهِ الزوابعَ تُلْقي ألوفَ الأطنانِ من الغبارِ على بعدِ ألفي ميلٍ . وقد ألقَتْ زوبعةُ ١٩٣٣ في غربي الولايات المتحدةِ حوالى ٢٥ طناً على كلِّ ميلٍ مربعٍ في نيو إنكلند . بينما تتعرَّضُ بلادُ الشامِ والعراقِ إلى أطنانٍ مستمرةٍ من الغبارِ القادمِ من باديةِ الشام .

هناكَ أيضاً كميةٌ مدهشةٌ من الغبارِ في الجوِّ . وقد حُسِبَ ما يتوافَرُ منه في أجواءِ الولاياتِ المتحدةِ فقُدِّرَ بـ ٤٣ مليونَ طنٍّ سنوياً ، ١٢ مليوناً منها ناشىءٌ من النشاطِ البشري .

إنَّ تلوثَ الهواءِ في المدنِ يصبحُ معضلةً صحيةً تتفاقَمُ مع ازديادِ النشاطِ البشريِّ لا سيّما ما اتّصل بالصناعة . وتحاولُ الحكوماتُ المتمدنةُ معالجةَ ذلك بوسائلَ متعددةٍ .



## ما هو الكاربون أو الفحم ؟

الكاربون أو الفحمُ عنصرٌ مهمٌّ لكلِّ أشكالِ الحياةِ ، ومع انَّه يؤلِّفُ نسبةً ضئيلةً تُقدَّرُ بواحدٍ بالمائةِ من مجموعِ المادةِ فإنّه موجودٌ في كلِّ جسمٍ حيّ . وتتألَّفُ أبدانُ جميعِ الأحياءِ من مركباتٍ تحتوي على الكاربون ، وحيثما وُجِدَ بأيِّ كميةٍ دلَّ على احتمالِ وجودِ الحياةِ .

يـأخـذُ النبـاتُ الكـاربـونَ أو الفحمَ من غـازِ ثـاني أوكسيـدِ الفحمِ في الهـــواءِ ويستخدمُهُ لتكوينِ الجذورِ والسيقانِ والأوراقِ ، ويأخذُهُ الحيوانُ من طعامِهِ النباتي . وفي نفسِ الوقتِ ، يرتدُّ ثاني أوكسيد الفحم أو الكاربون إلى الهواءِ عن طريقِ الحيوانِ عندَ التنفسِ ، وعن طريقِ النباتِ عندما يتحلَّلُ .

إنَّ أشهرَ ، وربما أنفعَ ، أشكالِ الكاربونِ لدى الإنسانِ هو الفحم الحجريِّ الذي يؤلِّفُ الكاربونُ حوالي أربعة أخماسِهِ ، والباقي يتكوَّنُ من الهيدروجين وعناصرَ أخرى . ويمتازُ الفحمُ الحجريُّ بشدةِ الاتقادِ والقدرةِ على توليدِ الحرارةِ العاليـةِ ، ويرجـعُ ذلك إلى وجـودِ تجاذبٍ بين الكـاربونِ والأوكسجينِ شبيهٍ بالتجاذبِ بينَ الحديدِ والمغناطيسِ ، ممّا يؤدّي إلى سرعةِ احتراقِ الكاربون عند وضعِهِ في النارِ .

يـــوجـــدُ الفحمُ أو الكـــاربـــون في أشكـــالٍ تختلفُ كثيـــراً . ومن أشـــدِّهـــا اختلافاً الغرافيتُ والماسُ . ان الغرافيتَ ليِّنٌ ومنزلقٌ ولذلك يستعمَلُ في التزييتِ الجيدِ للآلاتِ كما يُستعمَلُ في صناعةِ الأقلامِ بعد مزجِهِ بالصلصالِ لتصليبِهِ بما يكفي للكتابة . أما الماسُ فهو واحدٌ من أصلبِ الموادِّ المعروفةِ .

يمكنُ لذراتِ الكاربونِ أو الفحمِ أن تتَّحِدَ مع بعضِها أو مع ذراتِ العناصرِ الأخرى . وهي تندمجُ بعدةِ طـرقٍ لتكوينِ العـديدِ من مُـرَكَّبَاتِ الكاربونِ . ومن أبسطِ هذهِ الأشكالِ هو ثاني أوكسيدِ الكربون الذي ينشأُ من احتراقِ الكاربونِ في اتحادِهِ بالأوكسجين . وأولُ أوكسيدِ الكاربون هو غازٌ سامٌّ يتكوَنُ من احتراقِ الكاربونِ في وسطٍ قليلِ الأوكسجين .

إنّ اتحادَ الكربونِ مع العناصرِ والمركباتِ الأخرى ليس سهلاً . فهو لا يتفاعَلُ معها بحريةٍ إلا في درجاتِ الحرارةِ العاليةِ أي درجاتِ الاحتراق .

## ما هو النتروجين أو الآزوت ؟

تبحثُ جميعُ الاحياءِ عن النتروجين في الشكلِ الذي يمكِنُ لأجسادِها أن تستخدمَهُ . ذلك لأنَّ النتروجين من المقوِّماتِ الهامّةِ في جسم الإنسانِ والنباتِ والحيوانِ ، فهو جزءٌ ضروريٌّ من البروتين أي المادةِ النباتيةِ لجسمِ الانسانِ ، والتي لا يمكنُ للإنسانِ بدونِها أن ينموَ أو يُصلِحَ المتضرّر من جسمِهِ كما لا يمكنه بدونها تكوينُ الأنسجةِ وتبديلُها .

يُشكِّلُ النتروجينُ ٧٨ بالمائة من الهواءِ الذي نتنفّسهُ ، بينما يشكِّلُ الأوكسجينُ ٢١ بالمائة فقط . وهناك حوالى ٢٠ مليونُ طنٍّ نيتروجين فوقَ كلِّ ميلٍ مربعٍ من سطحِ الأرضِ .

النتروجينُ عديمُ اللونِ والرائحةِ والطعمِ . وهو ينحلُّ في الماءِ فقط ويتحوَّلُ إلى سائلٍ في حالةِ البردِ أو الضغطِ الشديدين . والحرارةُ التي يتحوَّلُ عندها إلى سائلٍ هي ٣٦٠° درجة فهرنهايت تحت الصفر .

ربما يبدو من السهلِ على الاحياءِ الحصولُ على النتروجين الذي تحتاجُهُ ما دام متوفراً بهذه الكثرةِ من حولِها ، لكنْ هناك نباتاتٌ قليلةٌ في الطبيعةِ ، هي البقولُ ، يمكنُها أن تأخذَ النتروجينَ خالصاً من الهواءِ . ولا يستطيعُ ذلكَ جسمُ الانسانِ وإنما يأخذهُ متّحداً بالبروتين . الذي يحصلُ عليه من أكلِ نباتاتٍ معينةٍ أو أكلِ لحمِ الحيواناتِ التي تأكلُها .

إننا نتنفسُ النتروجينَ غير أنّنا لا نستعملهُ في رِئَتَيْنا وانما نُخرِجهُ مرةً أخرى

وهو على حالِهِ . وما يفعلُهُ النتروجينُ ، هو تخفيفُ الأوكسجينِ الذي لا يمكنُنا أخذُ مقدارٍ كبيرٍ منه في وقتٍ واحدٍ .

يُلاحَظُ أخيراً ان النتروجينَ لا ينفعُ إلا إذا اتَّحدَ مع الكيماوياتِ الأُخرى لتشكيلِ المركَّباتِ ، علماً أنَّهُ غيرُ فعالٍ كيماوياً ولا يندمجُ بسهولةٍ مع بقيةِ العناصرِ .

## لماذا تكونُ بعضُ الماساتِ غاليةَ الثّمن ؟

الماسةُ حجرٌ جميلٌ . وهذا بحدِّ ذاتِهِ يجعلُنا نقولُ إنها مرغوبةٌ وثمينةٌ . والماسُ فوق ذلك هو أصلبُ مادةٍ عرفَها الإنسان ، وهذه الصلابةُ مفيدةٌ لنا جداً . وهذا سببٌ آخرُ يجعلُ الماسَ نفيساً .

ولكنْ : لماذا تكونُ بعضُ الماساتِ أثمنَ من غيرها ؟

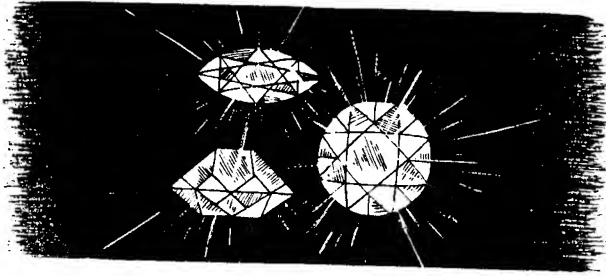
الماساتُ المعروضةُ للبيعِ في سوقِ المُجَوْهراتِ قد تتفاوتُ في اللونِ والنوعيةِ . فهي تحتوي على جميعِ ألوانِ قوسِ قُزَح ، لكنَّ بعضَ الألوانِ أندرُ من الأخرى، وأغلى قيمة كما هو حال الماسات الحمراءِ أو الزرقاءِ وكذلك الماساتِ البلّوريةِ العديمةِ اللون . وهناك عاملٌ آخرُ هامٌّ في التقييمِ وهو النقاوةُ . ان الماسَ يمكنُ أن يكونَ في نقاوةِ ماءِ الينابيعِ ، وقد تكونُ فيهِ شوائبُ تتراوحُ بين رأسِ الدبّوسِ والصِّدْعِ الواسعِ .

هناكَ العديدُ من الماساتِ لعبتْ دوراً في التاريخِ بسببِ قيمتِها العاليةِ . أشهرُها ماسةُ «قوهي نور» (جبلِ النور) وهي مُعَمِّرةٌ أكْثَر من أيةِ ماسةٍ أخرى في العالمِ . وكانت حيازةُ هذه الماسةِ رغبةً عارمةً لدى الحكام ، حتى ليمكنُ القولُ إنها تشكِّلُ واحداً من الحوافزِ المباشرةِ أو الاغراءاتِ الفرديةِ المباشرةِ التي تقفُ وراءَ بعضِ الفتوحاتِ التي تعرّضَتْ لها الهندُ ما بين عام ١٤٠٠ و١٨٢٨ ، وإن كانت العواملُ الأساسيةُ الدافعةُ إلى هذه الفتوحاتِ اقتصاديةً عامّةً .

وهناك ماسةٌ اسمُها « الأمل » وهي ماسةٌ زرقاءُ غيرُ اعتياديةٍ تزِنُ (٤٤)

قيراطاً تداوَلَتْها أيضاً عدةُ أيدٍ . وقد قيل عنها إنها جَلَبَتِ النحسَ لكلِّ من حازَها . ثم ماسةُ « أورلوف » ؛ جوهرةُ التاجِ الـرّوسيِّ السابقِ ، ومـاسةُ « الوصي » ، المحفوظةُ الآنَ في متحف اللوفرِ بباريس ، وماسة « الكولينان » التي وُزِّعَتْ بين التاجِ والصولجانِ البريطاني .

الماساتُ الأدنى درجةً تُستعمَلُ في الصناعةِ ، ويدخُلُ الكثيرُ منها في صنعِ الجَلْخِ الماسيّةِ المُستخدَمَةِ في شحذِ الأدواتِ وجلخِ العَدَساتِ . كما يُسْتعمَلَ الماسُ في المثاقبِ للحفرِ في صخور المناجمِ وعمليـاتِ التنقيب عن المعادن .



## كيف تكوَّنَ الماس ؟

تشكَّلَ الماسُ ، وهو كما قلنا أصلبُ مادةٍ عرفَها الإنسان ، بفعلِ الانضغاطِ . وقد حدثَ ذلك ، كما يرى العلماء ، منذمائةِ مليونِ سنةٍ . ففي ذلكَ الوقتِ ، كان يوجدُ تحتَ سطحِ الأرضِ كتلةٌ من الحجارةِ الحارَّةِ السائلةِ . وكانتِ الأرضُ في أولِ أطوارِ التَّبرُّدِ ، وقد تعرضتِ الحجارةُ السائلةُ حينذاك لتأثيراتِ الضغطِ والحرارةِ ونتَجَ عن ذلك تشكُّلُ مركّباتٍ كيماويةٍ معينةٍ ، منها الكاربونُ أو الفحمُ العالي التَّبَلْوُرِ الذي ندعوه « الماس » !

من الأمورِ الهامّةِ في الماسِ صلابتهُ ورونقُهُ . فالماسُ أصلبُ بخمسِ مراتٍ من الياقوتِ وهو الذي يأتي في الدرجةِ الثانية من الصلابة بين موادِّ الكرةِ الأرضيةِ . ونظراً لهذه الميزةِ فإن استخدامَهُ في المُجَوْهَراتِ يتطلَّبُ سيرورةً معقَّدَةً وحاذقة جدّاً ، إذ تُؤخَذُ الماسةُ فتقلَعُ أو تقطَعُ ، ويقتَضي ذلك قدراً عالياً من الدراسةِ للتأكُدِ من شَقِّها تبعاً لخطوطٍ طبيعيّةٍ معيّنةٍ . ثم تُحدَثُ ثلمةٌ ضيقةٌ بواسطةِ ماسةٍ أخرى ذاتِ رأسٍ حادةٍ، بعد ذلك يُدخَلُ في الثّلمة نصلٌ فولاذيٌّ ويُطرق طرقةً دقيقةً قويةً . وإذا تمَّ كلُّ شيءٍ بشكلٍ صحيحٍ فإنَّ الماسةَ تنشقُّ إلى قطعتينِ من الجهةِ المطلوبةِ تماماً .

للماسةِ أيضاً تضليعاتٌ يمكنُ إحداثُها فيها . ويتمُّ ذلك بتقليب الماسةِ فوق دولابٍ حديدٍ عالي السرعةِ له حافةٌ أُلصِقَ عليها غبار الماس ممزوجاً بالزيت . ويحتوي متوسِّطُ الماسِ اللماعِ على ٥٨ وجهاً أو تضليعة ! ويستهدف هذا كلُّه منحَ الماسِ بريقاً وشكلاً منتظماً .

## ما هو الغرانيتُ ؟

هل تعلمُ أنَّ القاراتِ تستقرُّ على قاعدةٍ من الغرانيتِ ؟ فالغرانيت هي الصخـورُ الصلدةُ التي يتشكَّلُ منها كثيرٌ من السطحِ الخارجيّ للأرض .

إنَّ كلمةَ « غرانيت » ذات أصلٍ لاتينيٍّ ، وهي مشتقّةٌ من كلمة « غراتوم » وتعني الحبـوب . وصخورُ الغـرانيتِ تحتـوي على بلّوْراتِ « الكـوارتـز » و «الفِلِسْبار » وغيرِها وقد اشْتُقَّ اسمُها من هذا التركيب .

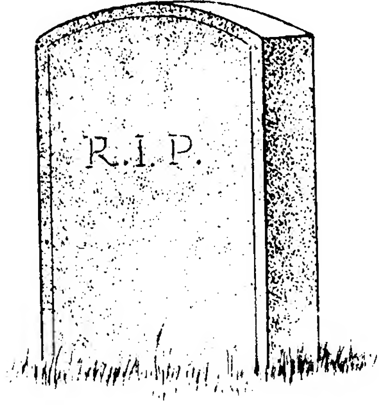
يختلفُ « الغرانيتُ » في ألوانِهِ بين العنبيِّ والقَرَنْفُليّ ويمكنُ أن يكونَ مختلطَ الألوان .و« الغرانيتُ »صخورٌ ناريةٌ تكوَّنَتْ في أعماقٍ معينةٍ من الأرض أو الذائبةُ المعروفةُ باسم : المَغْما أو « الصُهارة » ، تبردُ ببطءٍ . ويمكنُ اعتبارُ المَغْما عجينةَ الصخرِ !

تكوَّنَ الغرانيتُ في الغالب تحتَ طياتِ الجبالِ عندما كانتِ الأحجارُ الواقعةُ على السطحِ تقومُ بدورِ « اللحاف » أو « الغطاء » المانع من البرودةِ . ولا يُشاهَدُ « الغرانيتُ » على السطحِ إلا حينَ تكونُ الصخورُ الواقعةُ فوقه قد تكسَّرَت وبُريَتْ بفعلِ الرياحِ أو المياهِ أو الثلوجِ ، أو حين يُتاحُ لها أن تنفذَ إلى السطحِ بفعلِ تحرُّكاتِ الأرض . ان تفكُّكَ صخورِ السطحِ يتركُ من تحتِهِ كُتلاً من الغرانيتِ أصلبَ منها .

عندما يتعرَّضُ الغرانيتُ للهواءِ تبدأُ العواملُ الجوّيَّةُ فعلَها . وأوَّلُ ما يتكسَّرُ هو « الفِلِسْبارُ » الذي يتحوَّلُ إلى صلصالٍ وأملاحٍ معدنيةٍ . ولا يسلمُ من التغيّر إلا الكوارتز. وقد تحوّلتْ جبالُ الغرانيتِ العملاقةُ بمرورِ الـوقتِ إلى

أملاحٍ معدنيةٍ امتزجَتْ ببقايا النباتاتِ والحيواناتِ فشكَّلَتِ التربةَ .

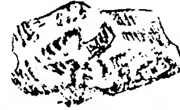
الغرانيتُ هو من أصلبِ حجارةِ البناء . وهو يُستعمَلُ للبناءِ الخارجي والنُصُبِ وأحجارِ الأضرحةِ . ويجب أن يُصقَلَ جيداً لمقاومةِ العواملِ الجويةِ . وقد استَخْدَمَ قدماءُ المصريين هذه الأحجارَ لبناءِ المعابدِ والأعمدةِ والأهرامِ .





GRANITE


FELDSPAR


QUARTZ


MICA


HORNBLENDE

## ما هو البلاتينُ ؟

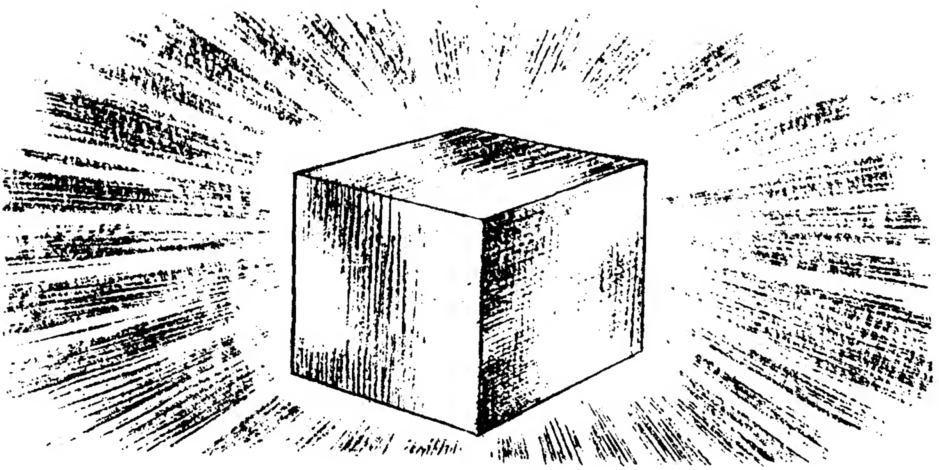
« البلاتينُ » معدنٌ متميّزٌ ، لونُهُ أبيضُ ميالٌ للرمادي واسمُه مأخوذٌ من الكلمة الاسبانيةِ : « بلاتا » وهي تصغيرٌ لكلمةِ فضّة . « البلاتينُ » أصلبُ من النحاسِ وهو مطاوِعٌ كالذَّهَبِ ، بحيثُ يمكنُ تمديدُ أونصةٍ واحدةٍ منه لعملِ سلكٍ دقيقٍ يصلُ من دمشقَ إلى بيروتَ . والبلاتينُ أثقلُ مرَّتين من الرّصاصِ حيث تزِنُ قدمٌ مكعبةٌ منه أكثرَ من نصفِ طَنٍّ .

يوجَدُ « البلاتينُ » في حالتِهِ الخام مخلوطاً في الغالب بالمعادنِ النادرة كالبلاديوم والروديوم ، والايريديوم والأوزْميوم ، وهي المعادنُ المسمّاةُ « معادنَ البلاتين » . ويحدثُ أن يوجدَ مختلطاً بالذهبِ والنحاسِ والفضةِ والحديدِ والكروم أو النيكل . وتكونُ خاماتُه على شكلِ حباتٍ ، أو رقائقَ ، أو كتلٍ .

اكتُشِفَتْ مستودعاتُ « البلاتينِ » الواسعةُ لأوَّلِ مرةٍ في جنوبِ افريقيا في القرنِ الثامن عَشرَ . وقد ظَلَّ يعتَبَرُ على مدى السنين معدناً غيرَ نافعٍ ، فظلّ رخيصاً . . ثم تبيَّنَتْ فائدتُه ، فقفَزَتْ أسعارُهُ ، وهو نادرٌ كما نعلمُ،حتى بلغت هذه الأسعارُ مليونين ونصفِ المليونِ دولارٍ للقدمِ المكعبةِ فيه .

وما يجعلُ البلاتينَ مفيداً جداً هو مقاومتُهُ للتَّأَكْسُدِ والحوامضِ والحرارةِ . ان درجةَ انصهارِ البلاتينِ هي درجة ٣١٩٠° فهرنهايت . وهو يُمزَجُ ، لأغراضٍ مختلفةٍ ، بالمعادنِ البلاتينيةِ النادرةِ أو بالفضّةِ والذهبِ والنحاسِ والنيكلِ والصفيحِ ( القصدير ) .

يُسْتَعْمَلُ البلاتينُ في الحُلي بشكلٍ رئيسيٍّ. غير أنه يُستعمَلُ أيضاً في صنعِ نقاطِ التَّماسِ (الفتح والاغلاقِ) في الدّاراتِ الكهربائية، وموازينِ لمُخْتَبراتِ، وفي آلاتِ القياسِ المضبوط للحرارة، وكموصلٍ في الآلاتِ الكهربائيةِ الدقيقةِ



## ما هو الألمنيوم ؟

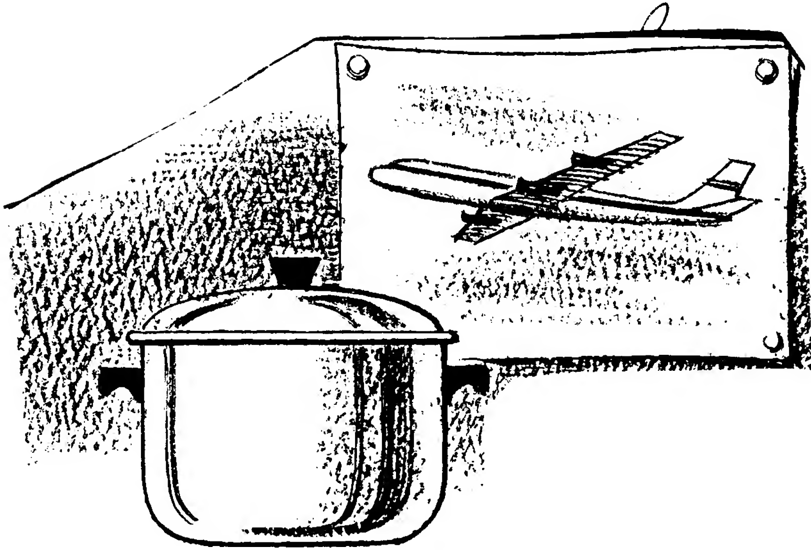
« الألمنيوم » معدنٌ لمَّاعٌ فضيٌّ البياضِ وزنُه النوعيُّ ثلثُ وزنِ الحديد . ويمكنُ أن يُمدَّدَ لتكوينِ أسلاكٍ أدقَّ من الشَّعرِ ، وأن يُطرَقَ إلى صفائحَ في رقَّةِ قصاصاتِ الورق . وسيدهشُكَ أن تعلمَ أنَّ الألمنيومَ أغزرَ وجوداً من كلِّ المعادنِ في الدنيا ، اذ إنَّ حوالى ٨ بالمائة من سطح الأرض يتألف منه .

لكن الألمنيومَ لا يوجدُ خالصاً قطُّ ، فهو يتَّحدُ مع موادَّ متنوعةٍ تدخُلُ في تركيبِ التربةِ والحجارةِ . وهل تعلمُ انَّ « الزفيرَ » و« الياقوتَ » و« العقيقَ » وغيرَها من الأحجارِ الكريمةِ هي من مركباتِ الألمنيوم ؟ كانت معضلةُ الألمنيومِ هي الوصولُ إلى طريقةٍ رخيصةٍ لتخليصِهِ من بقيةِ الموادّ ، حتى ظهرَ كيماويٌّ في الثانيةِ والعشرين من عمره يدعى « تشارلس مارتن هول » وعثرَ في ٢٣ شباط ١٨٨٦ على الطريقةِ المنشودةِ . أخذَ هذا الفتى مصهورَ الكريوليت ، وهو مركَّبٌ من الألمنيومِ والصوديومِ مع الفلور ، وحلّ فيه قليلاً من أوكسيدِ الألمنيوم . ثم صبَّ المزيجَ في وعاءِ كربونٍ ومرَّرَ منه تياراً كهربائياً . وبعد حوالى الساعتين وُجِدَتْ حبيباتٌ من الألمنيوم في قعرِ الإناء ، وهكذا عُثِرَ على الطريقةِ التي صارت تُسْتَخْدَمُ عالياً في الحصولِ على الألمنيومِ الرخيص

يوجَدُ الكريوليت فقط في غرينلاند ، لكنَّ تحضيرَه صناعياً ممكنٌ ، وذلك باستخدامِ البوكسيت وأوكسيد الألمنيوم غير النقي . وهاتان المادّتان موجودتان بوفرةٍ في بلدانٍ عديدةٍ ، لكن ينبغي القيامُ بعمليةِ التنقيةِ قبل إنتاج المعدن .

والألمنيوم مادةٌ مناسبةٌ جداً لصنعِ أواني المطبخِ ، وذلك لأنَّه موصلٌ جيِّدٌ

للحرارةِ ويسهُلُ تنظيفه وتلميعُه . يُستعمَلُ كذلك لصنعِ محرّكات السياراتِ وصنعِ الطائرات ، وحتى محركات القاطرات وذلك لأنه لا يتأكسد بسرعة كالحديد .



## ما هي الحركةُ الأبديةُ

إنَّ كلمةَ **الحركةِ الأبديةِ** تعني بالضَّبطِ الحركةُ التي تستمرُّ إلى الأبد . لكن جرت العادةُ أن تُستخدَمَ هذه الكلمةُ لتشيرَ إلى شيءٍ خاصٍ جداً .

ظلَّ الناسُ يحلمَون مئاتِ السنينِ بالتوصُّلِ إلى آلةٍ،ما إن تتحركَ حتى تستمرَّ في اشتغالِها دون الحاجةِ إلى أيِّ مصدرٍ خارجيٍّ للطَّاقةِ. كل الآلاتِ المصنوعةِ حتى الآن لا تتحركُ بدون مصدرٍ للطاقةِ، وسيكونُ على آلةِ الحركةِ الدائمةِ أن تخلقَ وقودَها في مجرى الحركةِ ، حيث يترتَّبُ عليها بعدَ كلِّ دورةٍ كاملةٍ من العملِ أن توفِّرَ طاقةً تزيدُ على ما استهلكَتْه .

معظمُ الناسِ الذين حاولوا إيجادَ مثلَ هذه الآلةِ استهدفوا أغراضاً عمليةً. وهم يَرَوْنَ من المدهشِ أن تكونَ لنا آلةٌ تجرشُ الذرةَ أو ترفعُ الماءَ ولا تحتاجُ إلى وقودٍ .

فهل هذا ممكنٌ؟ إنَّ أيَّ عالمٍ يجيبُ على ذلك بالنّفي . والسببُ يكمنُ في واحد من أهمِ قوانينِ العلمِ وهو مبدأ حفظ الطاقةِ . تِبعاً لهذا المبدإِ لا يمكنُ إيجادُ الطاقةِ ولا إفناؤُها في الطبيعةِ . ومن الممكنِ نقلُ الطاقةِ من مكانٍ إلى آخرَ ، ويمكنُ تحريرُها وإطلاقُها ، ولكنْ لا يمكنُ خلقُها .ويعني ذلك أن أيَّ آلةٍ لا بدّ لها، لكي تشتغلَ من مصدرِ طاقةٍ .

لقد جَرَتْ على امتدادِ التاريخِ ألوفُ المحاولاتِ لإيجادِ آلاتِ الحركةِ الأبديةِ . وكانت أولى المحاولاتِ سابقةً لمعرفةِ قانونِ انحفاظِ الطاقةِ . وقد انطوَتْ معظمُ المحاولاتِ الأخرى ، أي التي جرتْ بعدَ اكتشافِ القانونِ،على غشٍّ مقصودٍ سرعانَ ما كان يُفْتَضَحُ .

يعتقدُ معظمُ الناسِ أن الخلاءَ أو الفراغَ هو مكانٌ لا توجَدُ فيه مادّةٌ على الإطلاقِ ، مكانٌ يحتوي على العدمِ المُطلَقِ . لكنَّ العلماءَ يقرّرونَ أنَّ مثلَ هذا الشيءِ غيرُ ممكنٍ. وهم يعتقدونَ أنَّهُ ما مِنْ بقعةٍ في العالمِ ليس فيها شيءٌ من المادَّةِ، أو جُزَيْءٌ من الغازِ أو هباءةٌ . فالخلاءُ عندَ العلماءِ هو مكانٌ يحتوي على القليلِ جداً من المادَّةِ ، وليس خالياً منها على الإطلاق . إنَّ الفراغَ الممكِنَ يعني ، تقريباً ، النقصَ الكلِّيّ في الهواءِ والغبارِ وبقيةِ عيّناتِ المادةِ . لكنَّ المفتاحَ هنا هو كلمةُ « تقريباً » .

واحدةٌ من أبسطِ الطّرقِ للتفريغِ هي ضخُّ الهواءِ خارجَ الوعاءِ المطلوبُ إيجادُ الخلاءِ فيهِ . وقد اسْتُخْدِمَتْ مضخاتٌ عاليةُ الكفاءَةِ لهذا الغرضِ في الصناعةِ . فمثلاً ، المصباحُ الكهربائيُّ ، يُشَدُّ على مضخَّةِ تفريغٍ عندَ صنعه لأجلِ الاختبارِ ، فإذا بقي هواءٌ في داخلِهِ فإنّ الأوكسجينَ الذي في الهواءِ سيسبِّبُ احتراقَ السلكِ في أقلّ من ثانيةٍ .

في المصابيحِ الحديثةِ ، يُزاحُ جميعُ الهواءِ تقريباً . ويصدُقُ ذلك على الأنابيبِ المُفْرَغَةِ في أجهزةِ الراديو والتلفزيون ، التي يُزاحُ منها أكبرُ ما يمكنُ من الهواءِ قُبَيْلَ خَتْمِهَا .

من الإستعمالاتِ الشائعةِ للفراغِ هو « الترموس » الذي يحتوي على جدارٍ مُفْرَغٍ من الهواءِ . ولمَّا كانتِ الجُزَيْئاتُ في الخلاءِ قليلةً جداً ومتباعدةً فإنَّ توصيلَ الحرارةِ لا يتمُّ . ويؤدّي ذلك إلى بقاءِ السائلِ محافِظاً على حرارتِهِ أو برودتِهِ زمناً يطولُ أو يقصرُ بقدرِ الدِّقَّةِ في التّفريغِ .

وتجدرُ الإشارةَ إلـى أنّ الحديثَ هنا يدورُ حولَ الفراغِ أو الخلاءِ في حدودِ الكرةِ الأرضيةِ . أمّـا الفراغُ في الكـونِ والفضاءِ الخـارجيّ فموضـوعٌ آخرُ من اختصاصِ الفيزياءِ وعلومِ الفضاءِ الحديثةِ .



## ما هي المادَّةُ

كلُّ ما يشغَلُ مكاناً ما في الوجودِ يُسمَّى « مادَّةً » . والمادَّةُ يمكنُ أن تكونَ سائلاً أو جامداً ، أو غازاً ، وتُسمَّى هذه بـ « **الحالاتِ الثلاثِ للمادَّةِ** » . وتكونُ المادَّةُ أيضاً عُضويةً أو لا عضويةً . والعضويُّ يشمَلُ الانسانَ والحيوانَ والأشجارَ والأزهارَ وغيرَها . ومن العضويِّ كذلك ، الخشب والقطنُ وأقمشةُ الصوفِ والخبزُ ، لأنها كانت في وقتٍ ما جزءاً من مادةٍ حيَّةٍ . والأشياءُ التي ليست حيةً أو لم تكنْ حيَّةً أبداً ، كالحديدِ والقصديرِ والزجاجِ ، والماءِ وغيرِها هي مادَّةٌ لا عضويَّةٌ .

المادَّةُ كلُّها مركَّبَةٌ بطريقةٍ واحدةٍ . فكلُّ مادةٍ ، بصرفِ النظرِ عن شكلِها ، مؤلَّفَةٌ من ذرّاتٍ ، والذراتُ بدورِها مؤلَّفَةٌ من أجزاءَ أصغرَ هي الألكتروناتُ ، والألكتروناتُ في غايةِ الصِّغَرِ وهي تتحرَّكُ دائماً حركة الشّرارةِ الكهربائيةِ .

وعلى الرغمِ من أنَّ الذرّةَ هي من الضآلةِ بحيثُ لا يمكن تخيُّلُها فإنَّ هناكَ مسافاتٍ بينَ الجُسَيْماتِ المكوِّنَةِ لها . إنَّ الذرَّةَ هي في الواقعِ أشبهُ بفضاءٍ مُصغَّرٍ . وهذا هو شأنُ أيِّ جسمٍ مُركَّبٍ منها ، وليكنْ جداراً من آجرٍ أو انساناً . . ولو أنّنا أخذنْا جداراً بحجمِ الانسانِ وخلَّصْناهُ من كلِّ الفضاءِ الذي فيه فربَّما صارَ بحجمِ حبة الحمص .

لو كانت كلُّ الذراتِ متشابهةً تماماً لَكانَ نوعٌ واحدٌ من المادةِ في العالمِ . لكنَّ العالمَ فيه أكثرُ من مائةِ نوعٍ من الذّرّاتِ تكوِّنُ باجتماعِها ما يُعْرَفُ باسمِ « **العناصرِ** » والعنصرُ أبسطُ أشكالِ المادّةِ. وهو يتكوَّنُ من نوعٍ واحدٍ من الذّرّاتِ . ومن العناصرِ الحديدُ واليودُ والأوكسجينُ والهيدروجينُ وغيرُها .

إنَّ المادّة المؤلّفةَ من أكثرِ من نوعٍ واحدٍ من الذّرّاتِ تسمى « مُركّباً » وأصغرُ ما في المركّبِ هو « الجُزَيْءُ » . وكلّما كانتِ الذّرّاتُ والجزيئاتُ أكثرَ تقارباً ـ ( أو أكثرَ اكْتظاظاً كما عبّرَ الرازي قديماً ) ـ كانتِ المادّةُ أكثفَ وأثقلَ . وهذا هو حالُ الذّهبِ الذي يجمعُ بين الثّقلِ والكثافَةِ ، بينما الخشبُ أخفُّ منهُ لأنّهُ أقلُّ كثافةً ، أي انَّ جزيئاتِهِ أقلُّ تقارباً او اكتظاظاً .

يمكنُ للمادَّةِ أنْ تتحوَّلَ من حالةٍ إلى أخرى . أي يمكنُ للمادةِ السائلةِ أن تتحوَّلَ إلى جامدةٍ أو غازيةٍ ، كما يمكن للجامدة أن تتحول إلى سائلة أو غـازية وهكذا . . ويمكنُ للمادَّةِ كذلك أن تتحوَّلَ إلى طاقةٍ . ولكنْ لا يمكنُ قطُّ إفناؤُها .

## ما هو حجمُ الجُزَيْء ؟

الجُزَيْءُ هو أصغرُ قسمٍ يمكنُ أن ينقسمَ إليه الجسمُ « المُركَّبُ » مع احتفاظِهِ بكاملِ خصائِصِهِ . لكن لو أخذنا هذا الجُزَيْءَ ، وليكن جزيء سكرٍ مثلاً وحلَّلْناهُ إلى عناصرِهِ فسنجدُ انها لا تحملُ نفسَ مميزاتِ السكرِ كالمذاقِ أو اللونِ وما أشبه .

بعضُ الجُزَيْئاتِ بسيطٌ جداً ، وبعضها مكوَّنٌ من ألوفِ الذرّاتِ مُرَتَّبَةً في قالبٍ مُعَقَّد . وهناك غازاتٌ كالهليوم والنيونِ يتألَّفُ جُزَيْئُها من ذرةٍ واحدةٍ فقط . وبعضُ الجُزَيْئَاتِ يحتوي على ذرّتينِ أو أكثرَ من النوعِ نفسه . فجزيءُ الماءِ مثلاً مكوَّنٌ من ذرَّتَيْ هيدروجين وذرةِ أوكسجين . وفي المقابلِ ، يُقَدَّرُ ما يحتويهِ جُزَيْءُ المطَّاطِ الطبيعي الخالصِ بـ(٧٥) ألفَ ذرةِ كربون وحوالى (١٢٠) ألفَ ذرةِ هيدروجين . وهكذا يبدو كم تختلفُ الجُزَيْئاتُ في حجومِها .

إنَّ طولَ جزيء بسيط كجُزَيْء الماءِ يشكِّلُ ثلاثة أو أربعة أجزاء من المليار من طول البوصة ( ١,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ ) بوصة .

أما جُزَيءُ المطَّاطِ فهو أكبرُ من ذلك بآلافِ المرَّاتِ . وتختلفُ الجُزَيْئاتُ في أشكالِها فبعضُها يشبهُ كرةَ القدمِ وبعضُها طويلٌ شبيهٌ بالخيطِ .

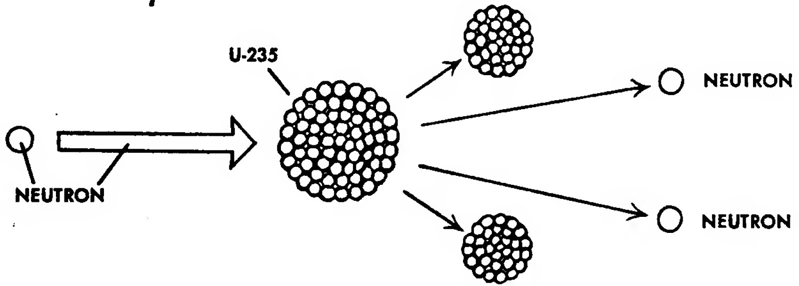
ويصعُبُ علينا في الواقعِ أن نتخيلَ مدى صِغَرِ الجُزَيْئاتِ . ولنأْخُذْ مثلاً بوصةً مكعبةً من الهواءِ فنجدُ انها تحتوي على (٥٠٠) مليار جُزَيْء ، مع ان البوصةَ المكعبة من الهواءِ تحتوي مع ذلك على قدرٍ كبيرٍ من الفراغِ لأنه غيرُ محكمِ التلاحم .

## هل للجُزَيْءِ وزنٌ

قامَ العلماءُ بوزنِ الجُزَيْءِ في ميزانٍ نسبيٍّ . ويَعْتَمِدُ وزنُ الجُزَيْءِ على وزنِ الذرَّاتِ التي يتألَّفُ منها . ووزنُ الذرّةِ بدورِهِ يعتمدُ على عددِ « البروتوناتِ » و « النوتروناتِ » في نواةِ الذرةِ .

إنَّ جزَيْءَ الماءِ يتكوَّنُ كما قُلْنا من ذَرَّتَيْ هيدروجين وذرةِ أوكسجين . وذرةُ الهيدروجينِ بسيطةٌ تحتوي نواتُها على بورتونٍ واحدٍ ، فوزنُها الذريُّ (١) لكنَّ وزنَ بقيةِ العناصرِ يزيدُ على وزنِ الهيدروجينِ أضعافاً . فالأوكسجينُ له ثمانيةُ بروتوناتٍ وثمانيةُ نيوتروناتٍ تؤلفُ ذرةً وزنُها (١٦) . وهكذا يكونُ الوزنُ الذريُّ للماءِ (٢ × ١) + ١٦ = ١٨ .

تتحدَّدُ أوضاعُ الجُزَيْئاتِ في السوائلِ أو الجوامدِ بواسطةِ قوى التجاذبِ ، وهي من طبيعةٍ كهربائيةٍ ، وفيها من الشدَّةِ ما يوضِّحُ سببَ المتانةِ العاليةِ في الأجسامِ الصلبةِ .



## ما هو الهواءُ ؟

الهواءُ موجودٌ في كلِّ مكانٍ من حولِكَ . وأيُّ شِقٍّ أو ثَقْبٍ أو فراغٍ غير مملوءٍ بشيءٍ ما ، مملوءٌ بالهواء . وكلّما تنفّسْتَ امتلأَتْ رِئتاكَ بالهواءِ . وإذا كنتَ لا ترى الهواءَ ولا تذوقُه أو تشعرُ به ( ما لم تهبَّ الريحُ ) فإنَّهُ موجودٌ . والهواءُ مادّةٌ حسبَ ـ تحديدِ العلماءِ ـ للمادّةِ ، وهو ينتمي إلى الحالةِ الثالثةِ للمادّةِ ـ أي الحالةِ الغازيةِ ـ.

يتألفُ الهواءُ من غـازاتٍ مُعيَّنَةٍ ، في مقـدِّمتِها النـتروجين ( أو الآزوت ) والأوكسجـين اللذان يشكِّلان (٩٩) بـالمائـة منه . وهمـا موجـودان دائماً بنفسِ النسبةِ ، (٧٨) بالمائة نتروجين و (٢١) بالمائة أوكسجين . وهناك مقدارٌ ضئيلٌ من ثاني أوكسيد الكربونِ يُضافُ إلى الهواءِ بسبب ما تطلقهُ الكائناتُ الحية . والنسبة الباقيةُ من الواحدِ بالمائة مكوَّنَةٌ من « الغـازاتِ النادرةِ » وهي الأرْغـون والنّيون والهِلْيوم والكِرْبتوم والزينون .

يمتدُّ الخِضَمُّ العظيمُ للهواءِ عدةَ أميالٍ فوقَ سطحِ الأرض . ولكونِ الهواءِ « شيئاً » فإنَّ الجاذبيةَ تعملُ على إبقائهِ محيطاً بالأرضِ ، ولـولا ذلكَ لتـطايَرَ في الفضاء ! وهكذا فالهواءُ له وزنٌ ، ومن وزنِهِ يتكـوَّنُ الضغطُ الجوّي ، وضغطُ الهواءِ على جسمِك يشبهُ تماماً ضغط الماء عليك عندما تكونُ في قعرِ البحر .

وعندما يحدثُ لك أن تتسلقَ جبلاً أو تحلِّقَ في طائرةٍ فإنَّ ضغطَ الهواءِ يقلُّ بسببِ قلَّةِ كثافتِهِ في الشواهقِ . وعلى ارتفاعِ حوالي ثمانيةِ أميالٍ يكونُ الضغطُ (١/٨) ثُمنَ مقدارِهِ عند مستوى البحر . ويكادُ الهواءُ ينعدِمُ ، وبالتالي يتلاشى الضغط على ارتفاعِ ٦٢ ميلاً .

## ما هي العناصرُ ؟

جميعُ الأشياءِ المادية على الأرضِ تتكوَّنُ من عنصرٍ واحدٍ أو أكثر . والعنصرُ هو جوهرٌ مؤلَّفٌ من نوعٍ واحدٍ من الذرّاتِ .

إنَّ العناصرَ تختلفُ عن بعضِها البعض ، حتى لو تشاركَ عنصران في خواص عديدةٍ فانَّهما لا يكونان متماثلين . فالهيدروجين والهليومُ يشتركانِ في كونِهما بلا لونٍ ولا رائحةٍ ولا طعمٍ وبأنَّهما خفيفان، لكنَّ الهليومَ أثقلُ ، كما انَّ الهيدروجينَ يحترقُ والهليومَ لا يحترقُ .

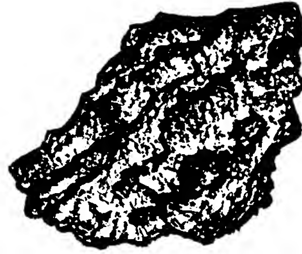
لكل عنصرٍ من العناصرِ وزنٌ معيَّنٌ . وهي تكونُ سائلةً أو جامدةً أو غازيةً . بعضُها ينحلّ في الماءِ ، وبعضُها يحتاجُ إلى التسخين بحرارةٍ عاليةٍ لكي يتحوَّلَ من الصلابةِ إلى الحالةِ السائلةِ أو الغازيَّةِ . وتُسمّى هذه المميزاتُ « الخواصَّ الفيزيائية » للعناصر . وقد تدارسَ العلماءُ خواصَّ العناصرِ من فيزيائيةٍ وكيميائيةٍ وصنّفوا العناصرَ المتشابهةَ في فئةٍ واحدةٍ سُميت « الزُّمرَ الكيميائية » . وقد أُدمِجَتْ جميعُ الزُّمر في الجدول الدوريّ للعناصرِ تبعاً لعددِها الذّرّي . ويعتمدُ العددُ الذّرّيُّ للعنصرِ على عددِ البروتوناتِ أي الجُسَيْماتِ ذاتِ الشحنةِ الموجبةِ في كلِّ ذرةٍ . ولمَّا كانَ الهيدروجينُ مكوَّناً من ذرةٍ واحدةٍ ذاتِ بروتونٍ واحدٍ فقد تصدَّرَ الجدولَ الدوري .

من أسماءِ العناصرِ المعروفةِ : الكربونُ ، النُّحاسُ ، الذَّهبُ ، الحديدُ ، الرصاصُ ، الزئبقُ ، النيكل ، البلاتين ، الراديوم ، والفضة . وقد سُمِّيَتْ بعضُ العناصرِ بأسماءِ الأشخاصِ أو البلدانِ والأماكنِ ومنها : آينشتاينيوم ، يوروبيوم ، جرمانيوم ، كاليفورنيوم وسكانديوم .

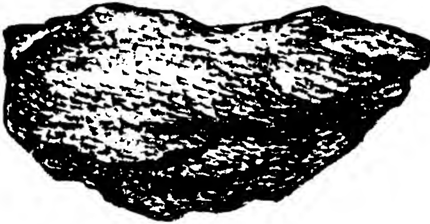
ويُلاحَظُ ان العناصرَ الحديثةَ ينتهي معظمُها بكلمةِ : « يوم » وهي علامةُ مصدريةٌ في اللاتينية، التي يعتمدُ عليها الغربيون في وضعِ المصطلحاتِ .



COPPER



CHROMITE
(SOURCE OF CHROMIUM)



HEMATITE
(SOURCE OF IRON)

ليسَ من السهلِ أن نعرّفَ المعدنَ ، وهو من الناحيةِ الفيزيائيةِ مادةٌ لها بريقٌ وتوصيلٌ جيّدٌ للحرارةِ والكهربائيـة . وللمعادِنِ درجـاتٌ متفاوتـةٌ من الصلابـةِ والكثافةِ وقابلية الطرق والتمدُّد .

وللمعـدن نقـطةُ انصهـارٍ محـددةٍ ، ويمكنُ أن يُخلَطَ مـع غيـرِهِ لتكـوينِ « الأشابةِ » أو الأخلاط وهي مزيجٌ من معدنينِ أو أكثر . وجميعُ المعادِنِ ، ما عدا الزئبقَ ، جامدةٌ في درجةِ الحرارةِ الاعتياديةِ .

بعضُ العناصرِ توجدُ نقيةً ، لكنَّ معظمَها يوجَدُ مشوباً بعناصرَ أخرى على شكلِ سلفاتٍ وأوكسيداتٍ وكاربوناتٍ وسليكاتٍ مخلوطةٍ، في العادةِ، بالأحجارِ والموادِّ الأرضيةِ .ومن هذهِ المعَادِنِ الرصاصُ ، والزنكُ والحـديدُ ، والنحـاسُ ، والكْرُوم ، والنيكل ، والزئبق .

من العناصرِ ما هو نادرٌ إلى حدَّ أنَّ طنّاً من خاماتِهِ لا يُعطي ، بعدَ التنقيةِ ، إلا مقـداراً ضئيلاً كـما هي الحالُ بـالنسبةِ للراديـوم . ويُسمَّى العلمُ الذي يتنـاولُ الكشفَ عن المعادنِ وتنقيتِها بـ «التّعْدينِ » .

هناك العديدُ من المعادنِ تحتـوي ، في حالـةِ النقاوة ، عـلى خواصٍّ غـيرِ مرغوبٍ فيها . وهذا هو السبَبُ في أن معظمَ المعادنِ الشائعةِ الاستعمالِ حالياً هي إمَّا أشابة ، أي مخلوطةٌ ، وإمَّا مركّبات . ومثالُ الأولى ، فضةُ المائدةِ ، والعملةُ الذهبيّة ، وأواني الألمنيوم . ومثال الثانيةِ الحديدُ الذي يكونُ في حالتِهِ النقيةِ هشاً ، ولذلك لا يُستعملُ في الغالبِ إلاّ فولاذاً ، فالفولاذُ حديدٌ مركّبٌ .

بعض المعادنِ ضروريٌّ ، بنسبٍ محدودةٍ ، لحياةِ الحيوان . ومن ذلك الحديدُ ، البوتاسيومُ ، والكالسيومُ والمغنيسيوم والصوديوم ويستعملُ الجسمُ الحيوانيُّ كذلك مقاديرَ شحيحةً من النحاسِ والألمنيومِ والمنغنيزِ .



# الفهرس